DOĞAN KARDEŞ

NICOLAS WITKOWSKI

# Bilimlerin Duygusal Tarihi



Çeviren: Necmettin Kâmil Sevil

YKY

# BİLİMLERİN DUYGUSAL TARİHİ

**Nicolas Witkowski** fizik bilimleri profesörü, bilim gazetecisi ve Seuil yayınlarında dizi yöneticisi. *Düş Dehası*'nın (*Le génie onirique*) yazarı. Ayrıca Jean-Marc Lévy-Leblond ile *Bilim Kültürü Sözlüğü*'nü yazdı, Peter Westbroek'tan *Yaşasın Dünya: Bir Gezegenin Fizyolojisi*'ni çevirdi. Televizyonda "Bilimlerin Macerası" başlıklı bir dizinin yöneticisi ve sunucusu. Yazarın Sven Ortoli ile beraber kaleme aldığı *Arşimed'in Hamamı* başlıklı kitabı YKY'de yayımlandı.

**Necmettin Kâmil Sevil** 1956 yılında İstanbul'da doğdu. İstanbul Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu Fransızca Bölümü'nü bitirdi. Dilbilim alanında çalışmalara yöneldi. Çeşitli makalelerin yanı sıra, Irène-Tamba Mecz'in *La sémantique* (*Anlambilim*, İletişim yay., 1998) ve Jean Baudrillard'ın *Le crime parfait* (*Kusursuz Cinayet*, Ayrıntı yay., 1998) başlıklı yapıtlarını çevirdi. Ayrıca Pierre Bourdieu'dan yaptığı *Sanatın Kuralları* çevirisi 1999 yılında YKY'den çıktı. İstanbul Üniversitesi Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Fransız Dili Eğitimi Bölümü'nde Yardımcı Doçent olan Necmettin Kâmil Sevil, çeviri etkinliklerinin yanı sıra dilbilim ve dil öğretimi konularında çalışmalarını sürdürmektedir.

*Nicolas Witkowski'nin*
*YKY'deki kitapları:*

**Doğan Kardeş**

Arşimed'in Hamamı *(Sven Ortoli ile birlikte, 2001)*
Bilimlerin Duygusal Tarihi *(2006)*

DOĞAN KARDEŞ

NICOLAS WITKOWSKI

# Bilimlerin Duygusal Tarihi

Çeviren: Necmettin Kâmil Sevil

YKY
İSTANBUL

Yapı Kredi Yayınları - 2423
Doğan Kardeş - 186

Bilimlerin Duygusal Tarihi / Nicolas Witkowski
Özgün Adı: Une histoire sentimentale des sciences
Çeviren: Necmettin Kâmil Sevil

Kitap Editörü: Korkut Erdur
Düzelti: Eylül Duru

Tasarım: Nahide Dikel
Grafik Uygulama: Gülçin Erol

Baskı: Mega Basım Yayın San. Tic. A.Ş.
Çobançeşme Mah. Kalender Sok. No: 9 Yenibosna / İstanbul

Çeviriye Temel Alınan Baskı: Édition du Seuil, 2003
1. Baskı: İstanbul, Aralık 2006
ISBN 978-975-08-1180-7

© Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Ticaret ve Sanayi A.Ş., 2006
Sertifika No: 1206-34-003513
© Édition du Seuil, 2003
Bütün yayın hakları saklıdır.
Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında
yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Ticaret ve Sanayi A.Ş.
Yapı Kredi Kültür Merkezi
İstiklal Caddesi No. 285 Beyoğlu 34433 İstanbul
Telefon: (0 212) 252 47 00 (pbx) Faks: (0 212) 293 07 23
http://www.yapikrediyayinlari.com
e-posta: ykkultur@ykykultur.com.tr
İnternet satış adresi: http://yky.estore.com.tr
http://alisveris.yapikredi.com.tr
http: //www.yapikredi.com.tr

# İÇİNDEKİLER

Önsöz: Taouni etkisi • **7**

Ömer Hayyam: güzeller, şarap ve denklemler üzerine • **13**
Bernard Palissy, kuramdan uygulamaya • **19**
William Gilbert, manyetik filozof • **27**
Hiçten her şeye, en küçük ayrıntısıyla: Johannes Kepler • **35**
Peiresc'in mumyaları • **43**
Sir Harvey, kurbağa ve cadı • **50**
Yaptakçı Isaac Newton • **57**
Denis Papin, tencereden söylenceye • **65**
Bir melek geçti: Nicolas Fatio de Duillier • **71**
Lapon'dan Bacon'a: Pierre Louis Moreau de Maupertuis • **79**
Lomonosov, ya da kahramanın donuşu • **89**
Lazzaro Spallanzani, cehennemde bir doğabilimci • **95**
Luigi Galvani, ya da kurbağa şöleni • **103**
Darwin ailesinde, büyükbaba • **113**
Bir şekilden ötekine: Lichtenberg, Chladni, vd. • **123**
Franklin ve Rumford: Paris'te iki Amerikalı • **130**
Bahçıvan elli, sıcak yürekli insan,
ya da Aimé Bonpland'ın üç yaşamı • **137**

Eugène Gaspard Robertson'un karşı konulmaz yükselişi • **145**
Jean-Baptiste Biot: bir adam, bir göktaşı • **153**
Hans Christian Oersted, ya da düşünülemeyen deney • **161**
Edgar Poe'nun bilimi • **169**
Ada Lovelace, makinenin ruhu • **176**
Evcilleştirilmiş Darwin • **185**
Christian Doppler'e bir tren • **193**
James Maxwell'in yumuşak çarkları • **199**
Gecede sabun köpükleri: Joseph Plateau • **209**
Léopold Hugo'nun romantik geometrisi • **217**
Jacob Balmer'in büyülü formülü • **225**
Mikroskobik bir tutku: Ramón y Cajal • **231**
D'Arcy Thompson: bir uzam, iki tür • **239**
Charles Wilson, sisteki fizikçi • **246**
Christian Birkeland, elektromanyetik peygamber • **252**
Kahramanın donuşu (2): Alfred Wegener • **259**
Diğerleri arasında bir Marslı: Leo Szilard • **267**
Penisilini bulmamış olan adam • **279**

Notlar • **283**
Dizin • **291**

# *Önsöz*
# Taouni etkisi

Amerikan yerlisi bir rehber ve bitkibilimci bir dostum olan Manuel'le Ekvator'da bir orman parçasını katettiğimde hiç kuşkusuz başka bir yaşamda dolaşıyor gibiydim. Sabahın ilk saatlerinde yola koyulduk, nemli ateşlerin dumanında budama kılıçlarıyla dalları kestik, çamurlu patikalarda (küçük adımlarda yürümeyi öğrendiğimiz) tehlikeli bir biçimde kaydık, düşmüş dal parçalarının yumuşak içinden çıkan küçük yılanlar, yaklaştığımızı duyunca çevrenin görünümünü alan dişi geyikler, uluyan maymunlar ve sonunda şişe geçirilen tuhaf sessiz kuşlarla karşılaştık. Saçılmış payetlerle, kırmızı karıncaların kapadığı tepe çizgileriyle parıldayan Cennet bahçesinin ırmaklarından geçtik. Ve *inselberg*'lerin (şeker ekmeği), zamanın dışında, bitki okyanusunun üstünden gri granit biçimindeki ezici görüntüsüyle karşılaştık.

Bitkibilimci dostum (bu kitabın kahramanlarından biri olan Aimé Bonpland gibi), eczacılıkta kullanabileceği sıvılar çıkarabileceği bitkiler arıyordu. Özellikle bir efsanevi bir ağaç: özsuyu şamanlığa kabul ediliş törenlerinde anahtar bir rol oynadığı düşünülen *taouni* –alanın yabancısı olmayanların *Brosimum acutifolium* diye bildiği– yolculuğun asıl nedeniydi. Ağrılı kas kasılmaları ve bir ateş duygusunun ardından gelen etkilerini, "şamanlığa kabul edilen kişinin, birisinin mutlaka jagu-

ar, daha seyrek olmakla birlikte ötekisinin de devasa bir tırtıl olduğu çeşitli biçimler altında, genellikle sırtında hissettiği" aktarılmaktadır; "bu görüntület varlıklarını soluklarıyla, belli belirsiz dokunuşlarıyla ya da jaguar söz konusu olduğunda kükremeyle dışa vurmaktadır.[1]" Saatlerce süren yorucu bir yürüyüş, bizi Manuel'in arzuladığı denli dolambaçlı yollardan geçirerek, üç metre yüksekliğe dek soyulmuş kabuğunun çoklukla eczacılıkta kullanımına tanıklık ettiği bir *taouni* ağacının dibine ulaştırdı. Yeri geldiğinde kendisi de bir şaman olan Manuel, bu ağacın özsuyunun içildiğinde "ok gibi düşünmeye başlanacağını" ya da "jaguar görmeye başlanacağını" öne sürüyordu. Bu vaatkâr bakış açılarıyla bilim adına kimi yeni algılama kapıları aralama beklentisi içinde, özsuyun çizilmiş kabuktan akmasını sabırla bekledim. Sıvının hamursu görünümü ve birkaç saniye içinde aldığı tuğla kırmızısı renk, heyecanımı yatıştırdı. *Taouni*'yi içmeyi alçakgönüllülükle geri çevirerek kabuk parçalarını bununla ıslatmakla ve bunları tütün gibi içmekle yetindim ve –neredeyse hemen ortaya çıkan– tek etkisi de oklar ve jaguarlardan yoksun derin bir uyku oldu. Ve hemen arkasından yapılan kimyasal analize gelince, o da en küçük bir jaguar üretici alkoloid ortaya koymadı.

Bundan sonra da gezilerimin niteliği değişti. Ekvator'a dalışın yerini, Tolbiac metrosunda, içinde bir tapirin geçişinin boş yere beklendiği simgesel ve kablolu bir ormanın yanı başında, Bibliothèque nationale'in* ısıtmalı akvaryumuna dalış izledi. Oldukça kaygan olan bu yere ulaşmak, Amazon'da öğrenilmiş küçük adımlarla yürüyüşü içermektedir ve kitaptan kitaba bir kesinlikten uzak bir biçimde, katalogların ve rafların keyfine göre dümen kırmak, zaman zaman iki kota yanılgısı ve suya indirilen üç maçete darbesi arasında, tuhaf bir biçimde bir *inselberg*in ya da jaguar ağacının sürprizlerini andıran sürprizler

* Ulusal Kitaplık. (Ç.N.)

barındırır. Burada keşfetmeye çalıştığım bilimler tarihinin, tropikal ormanla ortak yanı içlerine pek az girilip çıkılmış olması ama trafik işaretli otoyollarca –turistlerin pek az saptıkları Amazonları aşan tepecikler– katedilmiş olmasıdır. Onlara göre, manzara, heykelleri yapılmış bilgi kahramanlarının yüzünde, Rushmore dağında inselbergler kayası içindeki Amerikan cumhurbaşkanları gibi hep aynı kalan birkaç bakış açısıyla özetlenebilir. Perspektif rahattır ve bilimin ne olduğunu öğrenme saplantısına kapılanları, iki sözcükle, çaba göstermekten kurtarır, ama benim de bir keşif yoldaşıyla kataloğunu oluşturduğum, basite kaçan ve tam anlamıyla söylencesel kavramlar üretir.[2] Renkli taşbaskı ve kartpostallarla yetinmeyenler için geriye keşfetmenin kaynakları kalıyor. Bu patika yolunu değil de şunu seçmeye, şu yükseltiyi izlemeye ya da şu akarsu yatağını izlemeye iten bedenin ve ruhun dayanıksız sezgisine güvenerek önceden tanımlanmış bir amacı olmayan bir duygusal gidişin hem aktörü hem de oyuncağı oluruz. Bazen yolda bitkilerin altında kalmış daha alçakgönüllü heykellere takılırız ve zorlu bir tırmanışın sonunda, ünlü anıt heykellere o ana değin kimsenin bilmediği bir bakış açısından bakmaktan sevinç duyarız – Roger Thornhill ve Eve Kendall'in *La Mort aux trousses*'da yaptıkları gibi kendini tehlikeli bir biçimde asılı bulmak pahasına.

Bilimler tarihine bu yolculuklardan getirilen özsuyun tedavi edici herhangi bir etkisi olabilir mi? İçinde bilinmeyenler denli yanlış bilinenlerin de bulunduğu bu yapıtın tasarımı buna katkıda bulunabilir. Bir işe yaramaz olarak nitelendirildikleri için unutulan romantizm, metafizik ya da saf ve yalın tutku –bilimsel erdemleri yönlendirmede en zor olan– taraflarında dolaşmakla suçlanan birinci türden bilim adamları, tırmanışta olan, salt düşünsel bir tembellik nedeniyle bilimler tarihini doğrunun tarihi olacağına inandırmaya yönlendiren poziti-

vizmin yıkıcı etkilerine karşı panzehir olarak gerçek bir etkinliğe sahip olmuşlardır. Heykellerinin dikilmesi kesinlikle bir rastlantı olmayan ikinciler de iç söktürücü olmaları bakımından dikkat çeker: Her ne denli bu "bilimlerin ilerlemesinin kahramanları"nın tarihinin hazmı zor olsa da, şu insanların gözünü açıcı küçük açıklamalar hazma yardımcı olabilir. Ne olursa olsun, taouni etkisi kendini hissettirme sakıncasını taşır. Uyku verici görünümünden çok, sanrı uyandırıcı biçimi altında –devasa tırtılların ve jaguarların yokluğu kurbağa ve sümüklüböcekler, vahşiler ve balonlar, kiliseler, mumyalar ve göktaşlarıyla dengelendiğinden–, ve daha çok da doğasını hiçbir bilimsel yöntemin eline vermeyen bir maddenin kökten tuhaflığı olarak hisettirir kendini.

Peki neden, uzmanlık yapıtlarında ölü eşeği tartan ve okul kitaplarına ölümcül dozda uyuşturucu şırınga eden bilimlerin bildik tarihi bu denli sıkıcı? Bunun nedeni belki de bu tarihin tümüyle bir yalınlaştırmadan kaynaklanmasında: ya yalnızca bilim değil de her şey anlatılır, ya da her zaman son derece beceriksizce, araştırmaya adanmış bir yaşamdan geride kalan her şeyi, bir başka deyişle bunu anlaşılır kılan her şeyi eleyerek (ya da ikincil gibi yorumlanıp atarak) gerçek anlamda bilimsel olanı çıkarmaya girişilir. Burada anlatılan *feeling** tarihin amacı, bilimler tarihi ile bu tarihin bir parçası olmayan arasındaki sınırları olabildiğince karıştırarak geçmişin araştırmacılarına kusursuzluklarını ve karmaşıklıklarını biraz geri vermeye dayanır. Durum böyle olunca yeni bağlar kurulur, duyulmamış yankılar ses verir, neredeyse çağdaş şu ya da bu birey XVII. yüzyıl ya da Rönesans düşünce biçimleriyle yakın bağlar sunar; Aydınlanma döneminde katı bir biçimde tartışılan şu ya da bu düşünce yeni bir güç kazanıverir ve saygın bir geçmişi olan şu ya da bu metine şaşırtıcı sezgilerle kaçamak açıklamalar getirilir.

* Fransızca metinde İngilizce. (Ç.N.)

Bu sanatsal bulanıklık, bilimler tarihini Aklın ve nesnelliğin zaferinin tarihi gibi görenlerce pek de hoş karşılanmayacaktır. Yukarıda sözü edilen otoyollarda düzenlenen yolculuklarda haber vermeden ortadan kaybolmayı hedefleyen amatörler ve meraklılar, belki de küçük adımlarla, sarmaşıklardan yapılmış eğreti köprülerin birbirlerine bağladığı kaygan yolları izlemekte yarar göreceklerdir. Kaynaktan sağlanmış metin ve görüntülerle açıklanan otuz kadar bölüm boyunca kör bir sinema öncüsüyle, siyasal bakımdan uygun olmayan *Naturphilosophen*'le, ısmarlama bir Denis Papen'le, hesap konusunda derin bilgili bir Maupertuis'le, kurbağaların karnını yaran ve büyücülerin cinsiyetlerini araştıran bir cerrahla, havai fişekli uçurtmalar yapan bir Newton'la, bir düzine salyangozun kafasını kesen bir Voltaire'le ve atomun çekirdeğini büyülü bir formülle aydınlatan İsviçreli bir ilkokul öğretmeniyle karşılaşacaklar. Leonardo da Vinci'nin en sıradan düşüncelerinden romantik bilim adamlarının en verimli sezgilerine dek bilimsel düşüncenin taslaklarını izleyecekler ve edebi, gizemli ve büyülü köklere uzanan baş döndürücü derinlikleri ölçecekler.

Not: Fransız Toksikoloji Enstitüsü'nün, Haziran 2002'de yapılan son kongresinde, bir kimyacı ekibi taouni'nin özsuyunda bulunan psikotrop bir molekül olan "5-hidroksil-dimetiltriptamin"i, çok küçük dozda, litrede 25 miligram olarak ayrıştırdıklarını bildirmişti.



Bu (El-Kazvini'nin) elyazmasının XIII. yüzyıla tarihlenmesine ve Ptolemeus'un bir çevirisi olmasına karşın Ömer Hayyam'ın gökbilim çalışmalarını içermektedir. Ünlü şiirleri *Rubailer*'in gerçekliği kanıtlanmaktan uzaktır; ancak cebir ve gökbilim çalışmalarının kesinlikle onun olduğu ileri sürülebilmektedir.

# Ömer Hayyam: güzeller, şarap, denklemler üzerine

Pers ve Arap bilgeliği konusunda, Batılı kültürümüz oldukça zayıf kalmaktadır. Bunun nedenleri de çok açıktır. Kuzey Afrika müslümanları Poitiers'de durdurduğumuz, Mağripliler'i Endülüs ve Tarık dağının (Cebelitarık) dışına püskürttüğümüz, son olarak da Kudüs'e dek savaştığımız anlatılırken okulda öğrencilere Yunan mucizesiyle –ille de– bizlerin kendi mucizemiz olan bir başka mucize arasında, yüzyıllar boyunca Bağdat'tan Semerkand'a ve Isfahan'dan Marakeş'e uzanan, bilgelik ve bilim üretmiş olan güçlü bir uygarlığın egemenlik sürdüğünü söylemekten özenle kaçınırız. Bu Arap mucizesiyle ilgili olarak sevimli hurilerin elinden otlamaya gelen maralları, ya da gül reçeli tadan hımbıl sultanları gösteren dokunaklı minyatürlerden –Avrupa'da Nişaburlu Ömer Hayyam'ın (1048-1131) *Rubaiyat*'ının (Dörtlükler) ve *Binbir Gece Masalları*'nın ilk çevirilerinin yayınlandığı henüz XIX. yüzyılın başına tarihlenen resimler– başka bir şey bilinmez.

*Binbir Gece Masalları*'nın gerçekliği kuşku barındırmasa da *Rubailer*'in gerçekliği her zaman kuşkuyla karşılanmıştır ve uzmanlar ancak iki yüz dörtlüğün Hayyam'ın olduğunu kabul ederken bunun altı katı dörtlük ona mal edilir. Bunun iki temel nedeni vardır: XI. yüzyılın sonunda İran'da böylesine açıkça nihilist ve din karşıtı dörtlükler yazabilmek o denli tehlikeliydi ki insanlar bunların Hayyam'ın olduğunu söylemeyi yeğliyordu. Öte yandan

Batı'da yeniden keşfedildiklerinde öylesine coşkuyla karşılandılar ki bu dörtlüklerin ilk okurları gerçekleriyle karıştırılan sahte dörtlükler yazdılar.* Ozan Byron bu sahtecilerden birisidir ("Benim olmadığına pişmanlık duymadan / Ömer'in tek bir dizesini bile okuyamam / Çünkü dörtlüklerine / Birçoğunun onlu dizelerinde söylediğinden çok daha fazlasını katabilmiştir."**):

> Oraya çimlerin üzerine kendimizden geçmiş düşüyoruz,
> Ne o çekingendi ne de ben sıkılgan
> Ve aşkı içinde erdeminin tek savunusu
> Onun soğukluğu değil benim masumluğum oldu!

Hayyam'ın tümüyle metafizik olan ateşinin ruhbilimle ilgisi olmadığından böylesi duygular kendisine tümüyle yabancıdır. O'nun ilk Fransızca çevirmeni, "Fransız diplomatların İran'da ilk dilmacı" olan J.-B. Nicolas, 1850'li yıllarda O'nu "felsefesel düşüncelerinde soyut ve eğretilemeli anlatımlarında o denli gizemli" bir yazar olarak nitelendirerek, egzotik alaycılık ve lokumdan daha tatlı benzetme tuzağına kendini kaptırmama çağrısında bulunuyordu.

> Şarap içmek, laleler gibi güzellerin peşinden koşmak,
> Töreler [...] dindar olmaktan daha iyi
> Eğer sevişenler ve içenler için cehennem varsa,
> O zaman ruhların cennetini kimse hiçbir zaman göremeyecek.[1]

Romantiklerin tumturağından fersah fersah uzakta olan bu köklü sadelik, onlar üzerinde şaşırtıcı bir sakinleştirici etki yaptı. 1816'da, Mary Shelley ve Byron'ın düşüncelerinden doğan hekim Victor Frankenstein, canlı ama yanına yaklaşılamayan bir yaratık yaptığında, o avuntuyu İranlı ozanları okuma-

* Batıdaki sahte dörtlüklerin tarihi, *Rubailer*'in İngilizce kaleme alınmış olan *Life's Echoes* (1923), "Tis True!" (doğru) takma adlı birisinin kaleme aldığı çevirimde anlatılmıştır.

** Tersine bir uyarı bulunmadıkça İngilizce'den Fransızca'ya yapılan çeviriler yazara aittir.

da buldu: "Onların melankolisi beni dinginleştiriyor, neşeleri cesaretlendiriyordu. [...] Kitaplarında yaşam güneşten ve güllerle dolu bahçeden, yüreğinizi tüketen güzel bir düşmanın gülücüğünden ve öfkesinden, yüreğinizi tüketen ateşten yapılmış gibiydi. Yunanlılar'ın ve Romalılar'ın erkeksi ve kahramanlık şiirlerinden ne kadar farklı![2]" Zaferin düzenleyicisi Lazare Carnot termodinamiğin gelecekteki kurucusu olacak oğluna (1796-1832) bir isim aradığında, XIII. yüzyılda yaşamış olan ozan Sadi ("mutlu") adını seçer; gelecekte cumhurbaşkanlığı yapacak olan yeğeni de bu adı taşır. Ve Amin Maalouf, Ömer Hayyam'ın başlıca kişisi olduğu (ve *Rubailer*'in sözde bir elyazmasının *Titanic*'le beraber batığında) *Semerkant*'ında[3], anne ve babalarının *Rubailer*'in ilk İngilizce çevirisini okuduğu (1867) birçok Amerikalı'nın Omar adını taşıdığını belirtir.

Bu çeviriden önce, 1851'de, Hayyam'ın bir o denli şaşırtıcı olan başka bir elyazması, *Risale fi'l-Barahim alâ Mesailü'l-Cebr ve'l Mukabele*'si ("Cebir Üzerine İnceleme", 1070 dolaylarında) günışığına çıkar. Gencecik Hayyam burada bilgisinin genişliğini gözler önüne serer. Eukleides'ten, Arkhimedes'ten, büyük Aristoteles'ten, adının gösterdiği gibi "algoritma"ya ilk kez ilgi duyan El-Harizmi'den (850'de öldü) ve sıradışı (ama yalnızca Tanrı her şeyi bilir), matematik ve optik üzerine yazıları birkaç yüzyıl sonra Batılı bilginleri ve özellikle de Johannes Kepler'i (bakınız *Hiçten her şeye...*) besleyen Ibnü'l-Heysem'den (1039'da öldü) alıntılar yapar. Yapıtın önsözü, onu bilimlerin ilerlemesine kendini tümüyle adamış olarak gösterir ("Bilgin havası taşıyan ama sahtekârlık ve bilgiçlik sınırlarının ötesine geçemeyen ve sahip oldukları bilgiyi maddi ve bayağı amaçlar dışında kullanmayan kişiler tanıyorum"), ama görünürde bizimkilerle aynı sorunları karşılamak durumunda olan bilginler topluluğunun dürüstlüğü konusunda da aynı biçimde oldukça kaygı duyar: "Çünkü, sayı olarak ne denli küçükse uyandırdığı üzüntü o denli büyük

olan ve gizi, bilimin kusursuzluğunun tamamlanmasına kendini tümüyle adamak için uçup giden zamanı yakalamaya dayanan bilim adamlarının yok olmasıyla bir sınamadan geçiyoruz.[4]" Selçuklular aracılığıyla sultan Melik Şah'ın iktidarı ele geçirmesi, şeriat yasalarının uygulanmasında öne sürülen bir sertleşmeyi kanıtlamak için sık sık dile getirilirken Hayyam'ın şiiri ve matematiği üzerinde hiçbir etki yapmamış gibidir. Arap İmparatorluğu'nun siyasal ve ideolojik yükselişinin Hayyam'a özgürlük vahaları bırakması durumu söz konusu olabilir mi? – Başka müslüman topraklarında, Sicilya'da Norman istilaları, Endülüs'ün İspanyollarca geri alınması, ardından XII. yüzyıl sonundaki Haçlı Seferleri, Bağdat, Isfahan ve Semerkand'ın sonunun habercisi olsa bile.

Ama *Cebr ve'l Mukabele*'nin konusu bambaşkadır. Özellikle geometri ve analiz yoluyla, Arkhimedes'in şöyle dile getirdiği problemi çözmeye çalışır: "Bir sarmalı bir düzlem aracılığıyla aralarında belli bir oran taşıyan iki parçaya ayırma." Sarmal bir "parça"nın (kubbe) hacmini hesaplamaya çalışan herkes, bu problemin basit olmadığını ve üçüncü düzey bir denklemden başka bir şeye ulaşamayacağını bilir; bu da üzerinden bin yıl geçtikten sonra bile liselerin son sınıflarında işlenen bir konu düzeyine indirgenmemiştir. Hayyam'a göre, birçok derece içeren bir denklem (bizim "bilinmeyen"i gösterdiğimiz $x$, Arapaçada "şey" sözcüğünün ilk harfidir), yeni satırların, yeni yüzeylerin (şeyin kare olduğu) ve yeni hacimlerin (şeyin küp olduğu) katılmasına yol açar. Bilgeliğin doruğunda, buluşlarını Hayyam'dan aldığı söylenen Descartes'tan birkaç yüzyıl önce bir çizginin, bir kenarının 1'e denk geldiği bir dörtgenin yüzeyi olarak görülebileceğini söyler ve sarmal probleminin, çözümün birden kesinlik kazanacağı imgelemsel bir düzleme yansıtılabilmesi gibi, bütün üçüncü derece denklemlerinin çözümünün, çemberlerin, parabollerin ve hiperbollerin arakesitine

bağlanabileceğini gösterir. Üçüncü dereceden ürkütücü bir denklemin kökünü bir çember ve bir parabolün arakesitinde görebilen herkes, Hayyam'a sonsuz bir gönül borcu duyar.

Sarayında Hayyam'a bir yer vererek cebir üzerine bir kitap (*Risale fi'l-Barahim alâ Mesailü'l-Cebr ve'l Mukabele*) ve varoluşun evrenselliği üzerine bir başka kitap (*Risale fi'l Vücud*) yayımlamasına izin veren, astroloji konusundaki önerilerini can kulağıyla dinleyen ve kendisini yeni bir takvim yapmakla görevlendiren sultan Melik Şah, kuşkusuz bu durumu örneklendirir. Otuz günlük on iki aydan (ve artık yılları göz önünde bulundurmak için "kaçamak" beş ya da altı günden) oluşan, *celali* adı verilen bu takvim yaygın bir biçimde kullanılmıştır. Hayyam mutluluk içinde geçen uzun yıllar boyunca gökyüzünü gözlemlemiş ve kuyruklu yıldızların elipslerinin gezegenlerin çember yörüngeleriyle teğet oluşturduğunu görmüştür.

> Bilim aracılığıyla dünyanın en yükseğine çıkanlar,
> Bilgileriyle göklerin dibini araştıranlar,
> Onlar, gökyüzünün kesitini andırırlar,
> Başları geriye kaykılmış, baş dönmesi içinde yaşarlar.

Ne yazık ki bu coşku, Sultan'ın hükümdarlığıyla birlikte son bulacaktır. Siyasal ya da dinsel nedenlerden olduğu kesinlenemeyen yaklaşık çeyrek yüzyıl süren sessizlikten sonra, Hayyam'dan geriye, ancak yüzlerce dörtlük kalmıştır; bunlar bize öylesine güzel seslenirler ki kesinlenmiş olan gerçeklikleri büyük bir önem taşımaz. Nişaburlu Ömer Hayyam'ın (Tanrı iman ve kaygı dolu ruhunu kutsasın) bin yıl öncesinden şu dizeleri yazma gözüpekliğini göstermiş olduğunu bilmek yeterlidir:

> Göklerin karışacağı, yıldızların kararacağı gün,
> Yolunun üzerinde duracağım ey tapınılan!
> Ve seni giysinin eteğinden tutarak, soracağım
> Neden verdikten sonra yaşamı elimden aldın.[5]




Tarihin en önemli ilk çalışmaları doğa yasalarına toslar. 1578'de mühendis Louis de Foix'nın yatağını değiştirmesinden kırk yıl sonra Adour ırmağı, tamamıyla kuruması iki yüzyıl süren eski yatağını terk etmemekte direnir. İçilen ya da gemi yüzdürülen sulara egemen olmak, ırmakların kendileri için tükenmez bir örnekseme ve esin kaynağı olmasından önce, ilk bilginler için temel hedefler arasında yer aldı.

# Bernard Palissy, kuramdan uygulamaya

Leonardo da Vinci (1452-1519), Clos-Lucé şatosunda başka bir yerde olan kralın kollarında öldüğü sırada,* Saintonge'un olağanüstü seramikçisi Bernard Palissy (1510-1590) henüz anacığının kanatları altındaydı, ama Grave burnu açıklarında olağanüstü Cordouan fenerini inşa eden genç mühendis Louis de Foix (1535-1604) ile karşılaşmış olması güçlü bir olasılıktır. Leonardo'dan Bernard'a ve Bernard'dan Louis'ye düşünsel ortam, perspektif kuramının bir terimini kullanacak olursak kimi kaçış çizgilerini korumakla birlikte fark edilmeyecek biçimde değişim göstermiştir. Bu çizgilerden birisi, eski ve sağlam nitelikli, suyun ve toprağın devinimini fizikötesi bir girişime dönüştüren dört öğe öğretisi, bir başkası da bilginin uygulamaya yönelik eğilimidir. Düşsel bir sınırdan –Ortaçağ'dan Rönesans'a uzanan– kararsız bir kaçışı (bizlere) çarpıcı bir biçimde anımsatan akıl karıştırıcı ışık-gölge oyunları çizerek, Leonardo askeri ya da sivil sözleşmeler imzalamaktan başka bir şey düşünmez: akıllıca satılan küçük bir hisar ya da tesviye havuzu ekmeğine yağ sürecektir.

Leonardo'nun su takıntısı herkesçe bilinir. *Del Moto e Misura dell'Acqua*, 566 paragraf içermektedir ve çeşitli *Kodeks*'ler (Leicester, Atlanticus) sayısız ırmak, şelale ve olağanüstü karmaşık "tufan" resimlerini kapsamaktadır. Sıvıların taşkınlığının ma-

* Da Vinci gibi bir deha ancak kralların kollarında ölür. Bununla birlikte, o gün I. François, Clos-Lucé'de değildi.

tematik bilimlerin gücüne her zaman meydan okuyacağını sezinlediğinden (hâlâ meydan okumaktadır: sıvıların mekanik denklemleri, ancak büyük bilgisayarlar aracılığıyla ve bunlardan hiç de küçük olmayan kestirimlerle çözülebilmektedir), burgaçları sınıflandırır, bir kuşun kanadının altındaki ve bir geminin su yolundaki hava hareketini inceler. Irmakların onun başlıca tutkusu olduğuna hiç kuşku yok.* Arno'nun yatağını değiştirmenin düşünüldüğü dönemde, bu konuya ilişkin bilginin stratejik önem taşıdığı söylenebilir. Ama Leonardo bize modern gibi görünen barajlar, nehir alavereleri ve su değirmenleri resimleri çizmekle birlikte, ırmaklar kuramı, üzerinde durulmasını gerektirecek denli eskidir ve anlaşılabilmesi için makro ve mikro evrenlere ilişkin yeni Platoncu düşüncelerle aynı düzeye getirilmesi gerekmektedir. İnsanoğlu dünyanın benzeri olduğundan, herkesin üniversitede (XV. yüzyılda) öğrendiği gibi her minerale bir bitki, her bitkiye bedenin bir organı ve her organa güneş sisteminin bir gezegeni denk düşer; bu liste de sınırlayıcı değildir. Sözgelimi, Dünya'nın cismi, noktası noktasına insan bedenine benzer. Durum böyle olunca da, kan dolaşımının benzerinin suların dolaşımı olduğu ve rüzgarların düzeninin gezegenin soluma sistemini gösterdiğini görmezden gelmek olanaklı değildir.

Leonardo'ya göre, ırmaklar, Dünya'nın derisini yüzeyde "delen" damarlardır ve kanın ayaklardan başa dolaşması gibi, denizlerin dibinden dağların doruğuna suyu kucaklayan büyük yeraltı dolaşımları birleşmek üzere denize yönelir. Hava ve suyun[1] dinamikleri üzerine düşüncelerine gelince, belirgin bir biçimde Aristoteles esini taşırlar: Kuş uçar, çünkü kendi kanatlarının itelediği havayla yukarı doğru itilir ve balık ilerler, çünkü arkasından su güçlü bir biçimde kapanır... O zamanlar herkes tarafından ortak bir biçimde benimsenen bu tuhaflıkların ötesinde, Notlar'ı karşısında kendini uygulamadan daha rahat hisseden Leo-

* ... üç yüzyıl sonra Maxwell'in tutkusu olacaktır (bkz. *James Maxwell'in yumuşak çarkları*).

nardo kuramcı niteliğini korur. Özellikle hidrolojide ulaştığı sonuçlardan birisi Bernard Palissy'yi yerinden sıçratmış olsa gerektir: "Her büyük ırmak, sifon ilkesi gereği en yüksek dağın doruğuna çıkartılabilir." Üniversiteye adımını atmamış olan, ama çömlekçi atölyesinden bütün gün boyunca çıkmayan ya da ayakları çamura batmış bir durumda parasal kaynaklar bularak suyu "akıtmaya" çalışan Palissy, suyun kolayca yükselmediğini, ne olursa olsun kaynağından daha yükseğe fışkıramayacağını bilir. Ayrıca bir destekleyicisi olmadığından kendi buluşlarından ekmeğini kazanmak ve gelirlerini her önüne gelene açık etmemek gerektiğini de bilmektedir: Teknik bilginin fiyatı yükselmiştir. *Discours admirables*'ında (1580, Hayranlık Uyandıran Söylevler), "Sular ve Çeşmeler" bölümü ilk uygulamalı hidrolik incelemelerinden birisidir. Irmaklar ve kaynakların nedenleri üzerinde çok fazla durmadan artezyen kuyularından yararlanmak, suyu bir noktadan ötekine götürmek ya da yapay kaynaklar oluşturmak için bir dizi öneride bulunur – toplum sağlığı kadar ütopik idealizm kaygısıyla da: Palissy, kısa süre içinde Yeryüzü Cenneti Bahçesi'nin planlarını yapacak, bu bahçede "ilahi Kuyucu"nun* arzuladığı uyum, ırmaklar ve doğaüstü su mağaralarıyla (Clément Marot'nun çevirdiği 104. Mezamir "kadifemsi sarayın su ile kaplıdır" der) sağlanacaktır. Saf suyun burada iki işlevi vardır: buraya yerleştirdiği seramikten balıkların gerçek balıklardan ayırt edilememesini sağlamak ve şarabı soğuk tutmak.

*Söylevler* okunduğunda neredeyse Bernard ile Leonardo'nun hesaplaştığına tanık olunur. *Söylevler*, aslında "Kuram" ve "Uygulama" arasında bir söyleşidir; bahtsız Kuram, biraz da bönlüğüyle, kaçınılmaz bir biçimde yenilir. Ardı arkası gelmeyen yakınmalar ("Sözlerimi yanlış anladın! Beni utandırıyorsun... Bu konuda beni şaşırtacak mısın? Bu senin

* Özgün metinde eski dilde "Fonteynier" olarak yazılmış. Yazar, bu yapıttan gerçekleştirdiği alıntıların çoğunun özgün yazım biçimini koruduğunu dipnotta belirtmektedir. (Ç.N.)

için fazla kuramsal!") biraz bıktırıcıdır, ama söz, sağduyunun ve şaşırtıcı sözlerin hassas kumaşıdır. Bir tepenin doruğuna altında kilden haçla sıvanmış taşlardan yapılmış bir havuzun yer aldığı bir tepe düzenlenerek bir kaynak yapmak için gereken para olağanüstü değildir, ama yağmur sularının "üretici" olduğu öğrenilir; çünkü, başka türlü olsaydı "genellikle yağmurla birlikte yağan karakurbağaları ve kurbağaların havada ürememesi gerekirdi" (XIX. yüzyılda Pasteur'ün ünlü karşıtı olan ve doğal üreme görüşü yanlısı Archimède Pouchet'nin yapıtlarında, yerinde bir yaklaşımla hortumlardan kaynaklandığı söylenen kurbağa yağmurlarına rastlanır...). Ne olursa olsun, Palissy'nin Da Vinci'ye tümüyle ters düştüğü ve öncü kişiliği edindiği iki nokta vardır: mizah (Spa kaynaklarını ziyaret ettiğinde, Palissy bunlarda "ziyaretçilerin cüzdanını boşaltmaktan" başka bir erdem görmez) ve ırmakların suyunun denizden değil, yağmurlardan geldiğinin kesinlenmesi. Üstelik, her ne denli mikro evren her zaman varsa da, bu Palissy'de "biraz değiştirilmiştir":[2] Orada "kol" pompalarıyla ("dilcikler"le donanmış) karşılaşılır; Palissy bunların önemini tartışma konusu yapar, güvenilirliklerini de kuşkuyla karşılar: Bunların "küçük hacimlerde yapabildiklerinin büyük hacimlerde" de yaptırılabilmesi bakımından değil (burada bir pompanın, ancak XVII. yüzyılda açıklanacak olan hava basıncının zorlamasıyla suyu yaklaşık on metreden yukarı fışkırtamayacağını mı sezinlemiştir?), üstelik "bundan sonra işçilerin çalışması da gerekmektedir..." Tam da bu işçiler ve yeni makinelerinin, XVI. yüzyılın "büyük projeleri" etrafında bir araya geldiği görülür; çok daha sonraları *Big Science*'a [Büyük Bilim] dönüşecek ilk kıpırdanışlardır.

Kuramdan uygulamaya geçişin simgesi olan, Paris'te doğmuş, ama İspanya sarayı için çalışan mühendis Louis de Foix, bütün tekniklerin uç noktasında yer alır. Saat yapımcısı[3] olarak Kraliçe için (Titien'in 200 ekülük maaşına karşılık, yıllık 350 ekü karşılığında)

"zilli ve alarmlı" bir saat yapar; makine mühendisi olarak Toledo'yu besleyen hidrolik makinesi yapımında çalışır; mimar olarak Escurial'in* inşaatına katıldığı düşünülmektedir. Sanatçı Leonardo'dan ve ütopyacı kâşif Palissy'den farklı olarak Louis de Foix bir işadamıdır. 1572'de Bayonne'lu burjuvalar ile bölgenin ırmağı olan Adour'un yatağının değiştirilmesi konusunda sıkı pazarlık yaptığı düşünülmektedir. Zorlu bir fırtınanın Adour'un döküldüğü yeri tıkamasının üzerinden bir yüzyıldan fazla bir zaman geçmiştir ve ırmak da çam ve katırtırnakları arasında, kendine, kıyıdaki kumulun arkasından Capbreton'a değin 30 kilometrelik bir yol açmış, daha sonra bir başka fırtınanın ardından Albert Limanı'na değin kuzeye doğru 10 kilometre daha akmıştır (o zamandan beri Vieux-Boucau'ya –eski ağız– dönüşerek).[4] Gezgin ırmaklarını geri almak için (300 metrelik) düzgün ve güçlü (...) bir set dikip içinde duvarları sağlamlaştıran dayanaklar inşa etmek için Bayonne'lular Louis de Foix'ya 30.000 Franklık alçakgönüllü bir tutar ödeyeceklerdir; bu tutar birbirini izleyen başarısızlıklar nedeniyle kabaracak ve su taşkınları kenti kaplama sakıncasına yol açacaktır. Irmağı kendi yatağına döndürebilmek için en az altı yıllık bir çaba gerekecektir; bundan sonra Louis cesaretle başyapıtını gerçekleştirmeye koyulacaktır: Gironde bölgesinin harika Babil'i olan Cordouan Feneri (ne yazık ki daha sonradan gerçekleştirilen inşaat nedeniyle bir ölçüde bozulmuştur), Notre-Dame ile birlikte, 1862'de bir sınıflandırmaya konu olan ilk tarihi anıttır.

Irmağın yatağı değiştirilip denize egemen olunur, çeşmeler elden geçirilir: IV. Henri'nin oda uşağı ve mimarı olan Louis de Foix, Paris çeşmelerinin yenilenmesine de girişecektir. Sonra su kaynaklarına geri dönen ünlü mühendisin buna ilişkin kuramları ne yazık ki hiçbir zaman öğrenilememiştir: Da Vinci ve Palissy'nin tersine, sözleşmeler, malzeme listesi ve faturalardan başka bir şey bırakmamıştır...

* San Lorenzo del Escurial yakınındaki İspanya krallık sarayı. (Ç.N.)

## Dordogne'un dalga kabarması

Gelecek kuşaklar ayrıntıyla uğraşmaz. Da Vinci'yi yaldızlı bir bulutun üzerine yerleştirmiş ve Foix'yı unutup gitmiştir. Yazgı Protestanlığı savunduğu için Bastille'de ölen zavallı Palissy'ye de acımasız davranmış olmakla birlikte, ölümünden sonraki değeri, bir bakıma ikisi arasında bir yere oturur ve bilimsel kahramanlık kavramının içerdiği dalgalanmaları yakından izleyen güçlü çalkantılara boyun eğer. Bu kavramın XIX. yüzyılda doruğa çıktığı bir dönemde, halk Palissy'yi aziz durumuna getirmeye çalışmıştır. Palissy'nin *Œuvres complètes*'ine (1844, "Bütün Yapıtları") yazdığı önsözde, Paul-Antoine Cap acımasızlığı sürdürür:

> Sanatçıyı, sanatının güçlükleriyle karşı karşıya görmek kuşkusuz güzel bir şey, ama ne olduğu belirsiz, bilgi ve eğitim kaynaklarından yoksun bir adamın, kendini çevreleyen her şeye gözlemcinin ve felsefecinin gözüyle bakıp doğanın gizemlerine daldığını, sonsuz gerçek ilkelerini kavraması, çağının kabul görmüş yanlışlarını altüst etmek, ve daha aydın yüzyılların gelecek ve onurunu oluşturacak keşiflerin birçoğunu bulguladığını görmek de bir o denli güzel...

*Hayranlık Uyandıran Söylevler*'inde yer alan "Dordogne Irmağı'nda Ortaya Çıkan Dalga Kabarması Üzerine" başlıklı paragrafın okunması Cap'ı daha sakınımlı davranmaya itmiş olabilir. Çünkü, içme sularının tutulma ve işlenme tekniklerini gerçekten ileri götürerek, Palissy, Da Vinci'nin çok iyi anlamış olduğu açıklama biçimlerini korur. Dordogne'un ağzında oluşan –ve bugün de oluşumu süren: Bugün artık sörfçülerin uğrak yeri olmuştur– dalga kabarmasını açıklamak için yalnızca gelgitin yeterli olduğu düşüncesini kabul etmez (eğer böyle olsaydı, diye açıklar, bütün nehir ağızlarında dalga kabarması oluşması söz konusu olurdu) ve Garonne'u Dordogne'a bağlayan bir yeraltı kanalının varlığını varsayar. Önce Garonne'da yükselen, kanalın havasını sıkıştıran ve "Libourne dolaylarında büyük bir su yükselişine" yol açan bir kabarma söz konusudur! Geriye, dört yüzyıl sonra Palissy'nin hâlâ hayranlık uyandıran *Söylevler*'inin hazzına varmak kalmaktadır:

[Dalga kabarması] bir anda oluşur ve bir akışa yol açar; bu bazen oldukça uzundur, ırmak boyunca sürer ve bazen daha da kısadır ve dağ akıntıyı sağladığında yolunun üstüne çıkan bütün gemileri alabora eder: Bu nedenle ırmak kıyısında oturanlar dalga kabarmasının oluşmakta olduğunu gördüklerinde dört bir yana: Savulun dalga kabarması, Savulun dalga kabarması, diye bağırmaya koyulurlar ve o sırada nehirde bulunan gemiciler canlarını kurtarmak için kıyılara kaçarlar.

Dalga kabarmasının, bir depremin yol açtığı tsunami ya da gelgit gibi bir dalga olmadığı, ve tam açıklamasının (hiçbir yeraltı kanalının işin içinde olmadığı) ancak XIX. yüzyılın sonuna tarihlendiğini öğrenmek, Palissy'yi mutlu kılardı.




Mıknatıs kutuplarının çekim ya da itme gücünü açıklamak için, William Gilbert iki dal kesiti arasında tutan ya da tutmayan aşıdan söz eder. Bahçıvanlık, fiziğin yardımına koşar ve manyetik "alan" ilk benzerliğini, bitkileri besleyen "bitkisel güç"te bulur... Ötekiler, manyetikliği bitkileri yörüngeleri üzerinde tutan gizli güç gibi görür.

# William Gilbert, manyetik filozof

XVI. yüzyılda okumuş kimseler ve öteki sihirbazlar gizemli, karanlık, aklın sınırlarını aşan ve dolayısıyla "olağanüstü olaylar" kategorisine giren olayların listesini oluştururken mıknatısa hep ilk sırada yer vermişlerdir. Kendisiyle aynı yapıda olan cisimleri kendiliğinden tanır, kimi maddelere kendi çekme özelliklerini yükler ve uzaktan etkisi engel tanımaz – bu engellere yastık da dahildir, bilgisini verir İngiliz William Gilbert (1544-1603): "Uyuyan bir kadının başının altına yerleştirildiğinde, eğer kadın zina yapmışsa, mıknatıs kadının kafasını yataktan çeker." Bu boş inanç yeni değildir; Jean-Baptiste Porta, o zamanın bestselleri olan *Magie naturelle*'inde [Doğal Büyü] buna yer verir. 1680'de yapılan Fransızca çeviride şöyle denilmektedir: "[mıknatıs] uyuyan bir kadının başı altına yerleştirildiğinde, eğer kadın iffetliyse kocasını aşkla ve tatlı öpücüklerle öper, ama eğer böyle değilse şiddetli bir el tarafından itilmiş gibi yatağın dışına atılır." Burada yeni olan, Londra'da ünlü bir hekim olan eski Cambridge öğrencisi Gilbert'in bu gerçekdışı öyküyü, ancak "çalışkan insanlara sıkıntı veren ve yorgunluktan tüketen kitap okyanusları"na, birçokları gibi yeni bir şey katmayacağını (bakınız *çerçeve metin*) öne sürmek için aktardığını söylemesidir.

Kuşkunun uygulanması ve deneyime düzenli başvuru ile farklı bir yer edinen büyük yapıtı *De Magnete*[1] [1600, Mıkna-

tıs Üzerine], en ufak bir alıntılama yapılmaksızın ne olduğu belli olmayan parçaların art arda eklemlenmesinden oluşan dönemin yapıtlarından belirgin bir biçimde ayrılır. Gilbert'in bir düşünce öne sürdüğü ya da yeni bir deneyimi betimlediği her seferinde, sayfa kenarında alçakgönüllülüğe kaçmadan bunu farklı boyda bir yıldızla belirtir. Kitabında yer alan 98 makalede, anılmaya değer yeniliklere gönderme yapan 178 küçük ve 21 büyük yıldız sayılır. Yazar, bu dikkate değer çalışmanın yıllar süren deneyleri özetlediğini söyler; yaşamının hekim ve deneysel fizikçi parçasını kendi parasıyla karşılar. Sözgelimi, Porta'da (birisi pireleri öldürmek ve öteki de akrepleri üzerlerine tükürerek öldürmek için iki formül üzerinde yaptığı çalışmalar arasında) bir elmasa sürtülen demir bir iğnenin kuzeye yöneldiğini bulduğunda, bunu "sayısız tanık önünde 70 kusursuz elmas aracılığıyla ve alabildiğine önlemler içinde çok çeşitli iğnelerle" doğrulamaya girişir. Sonuç olumsuzdur ve mıknatısla elmas arasındaki eski yakınlık huzur bulacağı rafa kaldırılır. *Gulliver's Travels*'da (1726, Gulliver'in Seyahatleri) elmastan bir temel üzerine oturmuş olan uçan Laputa adası, yönlendirilebilir bir mıknatıs aracılığıyla olağanüstü bir güçle itilir; bu mıknatıs da elmas bir yapı içine yerleştirilmiştir. Fransızca "*aimant*" (mıknatıs) ve "*diamant*" (elmas) sözcüklerinin ortak bir kökeni vardır: Yunanca *adamas*, çok sert demirdir (ya da başka madde). Kaldı ki Fransızcada "*aimant*", çekici özelliklerinin ya da eski felsefecilerin evrensel yakınlıklara duydukları beğeninin düşündürebileceği gibi, hiçbir biçimde "*aimer*" (sevmek) eylemine bağlı değildir.

William Gilbert bu nedenle modern bilimin bir öncüsü olabilir mi? *De Magnete*'sinin dolup taştığı düşünceler arasından kimileri dikkate değer bir bilimsel geleceğe sahip olmuştur. "Elektrikli" (bu terimi o bulmuştur) ve manyetik cisimler arasındaki fark, yeryüzü manyetik alanının kesin tanımı ve ölçü-

mü, denizde boylamların hesaplanmasında manyetik eğilimden yararlanma girişimi gerçek anlamda modern yaklaşımlardır. Buna karşın manyetik alan aracılığıyla Dünya'nın dönüşünü, hatta ekinoksların hareketini manyetik alan aracılığıyla açıklama girişimi bir dayanağı olmayan savlardır. Aşırı akılcı *lord chancellor* (adalet bakanı) Francis Bacon'ı (1560-1626) yerinden sıçratır. Oysa, Bacon deneysel bilimin önde gelen savunucusudur: "Manyetik bütün"ün yönlendirebileceği felsefesel aşırılıkları kınamak için "bir mıknatıstan felsefe çıkardı..." diye alaycı bir biçimde belirtir. Daha az akılcı olan öteki okurlar, yine de bu düşünceyi alıp geliştireceklerdir. Kepler, Güneş'in ve gezegenlerin "manyetik ruh"unda karşılıklı çekimlerinin bir nedenini görecek ve Newton, Cambridge'deki selefinin varsayımını sonunda çürütmek üzere inceleyecektir. Öyle ki, "Gilbert usulü" manyetizma, çelişkili bir biçimde manyetizma kuramının kaynağından çok, evrensel çekimin unutulmuş bir kökü durumuna gelecektir.

Ne olursa olsun, alan kavramının sezgisini Gilbert'e teslim etmek gerekir. Bulduğu mıknatısların etrafındaki *orbis virtutis* her bakımdan bizim manyetik alanımıza benzemektedir ve hatta mıknatıslı bir iğneyi oynatarak bu kavramın ana çizgilerini ortaya koyar. Buna karşın, sonuçlarını gözlemlemiş olmakla birlikte manyetik bir "güç"ten söz etmeyi kabul etmez. Elektrikli cisimlerin güç üretirken (nitelikleri gereği doğal yayıntı yoluyla) manyetik cisimlerin "biçim"leri uyarınca hareket ettiklerini: biçimleri uyarınca devindiklerini düşünür. Bunun nedeni, "elektrikli bir [cisim]ce çekilen bir cisim, bu cisim tarafından değişikliğe uğramaz; önceden olduğu gibi, en küçük bir ek özel nitelik edinmeden kalır [oysa ki] bir mıknatıs manyetik cisimleri çeker; bunlar da hemen ve yalnızca uçlarında değil iç kesimlerinde, hatta iliklerinde de güç kazanırlar". Oysa, eğer manyetik yayıntı varsa, "demirin içine işleyebilmesi için son

derece ince ve tinsel" olması gerekirdi. Güçlerin rahat aracılığından yoksun olan Gilbert'in, manyetizmayı "ilk, kökten ya da yaldızsı" bir "biçim"e (ruh sözcüğünü de kullanır; bu sözcüğün daha sonraları taşıdığı dinsel anlam o zamanlar yoktur) bağlar. Böylece, yıldızların her biri (Gilbert, Güneş ve Ay'ı anar) kendisine özgü bir manyetizmaya sahiptir, Dünya, ancak yerküresel mıknatısları, kendisiyle aynı "manyetik biçim"i paylaşan mıknatısları kendine çeker.

Bu seçmeci manyetizmanın tuhaf bir biçimde yerel olan doğası insanı güldürebilir: Bu, açıklanmış bir düşünce yürütümü aracılığıyla eski düşünceleri silip atan bir gözlemden kaynaklanmasına engel olmaz: "[manyetik doğa] ne iyi niyetle ya da esinle veya daha gizli bir nitelikle gökten ne de özel bir yıldızdan gelir." Burada bir yanılgının yerini bir başkasının aldığı sonucu çıkarılabilir; kesinlikle böyle değildir: Gilbert'in manyetik biçimi eski kökenlerini korusa da yeni olumlu nitelikler de taşımaktadır. *De Magnete*'nin IV. bölümünde, yazar yüksek ısıda (bugün yaklaşık 700°C'ye denk düşen ve "Curie noktası" denen ısının ötesinde) demirin mıknatıs niteliğini yitirdiğini ve soğuduktan sonra yeniden mıknatıslanabileceğini yeterince anladığını gösterir:

> Ateşin, bir mıknatısın çekim niteliklerini yok etmesinin nedeni, bu mıknatısın çekim özelliği taşıyan parçasını ortadan kaldırması değil, ateşin tüketici gücünün, maddeyi ayrıştırarak *[demolishing]* bütünün biçimini etkilemesidir. [...] çünkü, suyu çevreleyen havanın sertliğinin onu buza dönüştürmesi gibi, ateş içinde kızaran demir şiddetli ısıyla bozulur ve yapısında bozulmalar ve karışıklıklar ortaya çıkar; böylece de mıknatıs tarafından çekilemez, çekim gücünü yitirir; bu da bu gücü nasıl kazandığından farklı olarak gerçekleşir ve yeniden katılaştığında *[born again]* yeniden mıknatıslık özelliğini kazanır ya da ölmemiş [yalnızca] oynanmış, karıştırılmış olan biçimi yeniden canlandığında bir mıknatıs ya da yerküre tarafından çekilir. [...]

Oysa, ısınan demirin mıknatıs özelliğini yitirmesi ardından yeniden mıknatıslanma olasılığı bugün biçim değişimiyle açıklanır: İçlerinde kendiliğinden yeniden mıknatıslanmanın oluştuğu bitişik minik bölgelerin (sırasıyla "Bloch duvarları" ve "Weiss alanları") çeperlerinin yeniden düzenlenmesi. Ama manyetizmanın modern yazarları olan ne Pierre Curie, ne Paul Langevin, ne de Pierre Weiss, Gilbert'in yoğun sezgilerine sahip olabilmişlerdir; kaldı ki Gilbert'in *De Magnete*'si hiçbir zaman Fransızcaya çevrilmemiştir. Geriye, aramıza geri dönen Londralı yaşlı doktorun manyetik "biçim"inin (o zamandan bu yana "biçim" sözcüğü bambaşka bir anlam kazanmış olsa da) geleceği konusunda ne düşündüğünü ve de aynı zamanda elektrik ve manyetizmanın, öğrettiğinin tersine, aracı parçacıkların, "gücül fotonlar"ın, onun "tinsel yayıntı"larının yerini aldığı aynı karşılıklı etkileşimin iki yüzü olduğunu gösterdiği elektromanyetik sentezi de düşlemekten kaynaklanan zamandışı zevk kalır. Ama kuşkusuz Gilbert deneysel çalışmasının bilimler tarihinin yıllığında kalıcı bir ayrıcalık sağlayacağını biliyordu. Ölümünden kısa bir süre sonra, Shakespeare'in dostu olan ozan John Dryden şöyle yazmıştı: "Mıknatıs çektikçe Gilbert yaşayacak."

## Elmasın zehri

... [Denilir ki] mıknatısın şeytânsı bir ikiyüzlülüğü vardır: ya da uyuyan bir kadının başının altına yerleştirildiğinde, eğer kadın zina yapmışsa mıknatıs onu yataktan çeker veya ince taşlar türünden olan mıknatıs, yaydığı şeyler ve parlaklığıyla hırsızlarca kullanılmıştır; yahut Serapio delisinin öne sürdüğü gibi kilitleri açar; veya bir mıknatısın çektiği ve mıknatısla birlikte bir tartı üzerine konulan demir, mıknatısın ağırlığına hiçbir şey katmaz; sanki demirin ağırlığı taş tarafından emilir; ya da Serapio ve Mağripliler'in anlattığı gibi, Hindistan'da mıknatıs taşı bakımından zengin denizdibi kayalıkları bulunmaktadır. Bunlar, gemilerin bütün çivilerini yerlerinden çıkarmakta, gemiler karşı koyulmaz bir biçimde durarak bunlara doğru çekilmektedir: Bu öykü Olaus Magnus tarafından yinelenmiş, o bu öyküye, kuzeyde son derece büyük çekim gücüyle donanmış dağların bulunduğunu, geminin iskeletinden çıkıp kopacak çivi yerine gemilerin tahta cıvatalarla yapıldığını eklemiştir. Şu da var: Beyaz mıknatıs afrodizyaktır: elde tutulduğunda, Hali Abbas'ın aktardığı gibi gut ve spazmları iyileştirmektedir: Veya, Pictorio'nun yazdığı gibi kişiyi hatipleştirir ve prenslerin üstünlüğünü sağlar: Ya da Albertus Magnus'un [Büyük Albert] öğrettiği gibi iki tür mıknatıs vardır: biri kuzeyi öteki güneyi gösterir: ya da demir, kutup yıldızlarının etkisiyle, aynen bitkilerin, sözgelimi güneş çiçeğinin Güneş'i izlemesi gibi kuzeye yönelir: Veya astrolog Lucas Gauricus'un yazdığı gibi Büyük Ayı'nın kuyruğunda büyük bir mıknatıs taşı vardır: Hatta mıknatısı, sardoniks ve balgam taşı gibi Satürn'le bağdaştırıyordu, ama aynı zamanda adamant, akik ve yakut gibi Mars'la da bağdaştırmaktaydı; öyle ki mıknatıs iki gezegenin etkisi altında olacaktır. (Üstelik, mıknatısın Başak burcuna denk düştüğünü ekleyecektir; ve çılgınlıkları bir matematik bilgisiyle kıliflayacaktır. Ya da Ay kuzeydeyken bir mıknatısın üzerinde ayı görüntüsü belirir; öyle ki demir bir telle asıldığında Gaudentius Merula'nın aktardığı gibi gökyüzündeki Büyük Ayı takımyıldızının etkisine girebilir. Ya da mıknatıs, demiri çeker ve onu kuzeye yönlendirir ve de Büyük Ayı'ya, yüzeyi demirden daha yüksek olduğu için, der Ficinus [Marcile Ficin] ve onu yineleyen Merula: Ya, gündüz demiri çekmede büyük bir güçle donanmıştır ama bu güç gece zayıflar: ya da bu güç zayıfladığında,

Ruellius'un yazdığı gibi keçi kanıyla yeniden canlandırılır: Veya keçinin kanı mıknatısı elmasın zehrinden arındırır, öyle ki kan ve elmas arasındaki uyumsuzluk nedeniyle mıknatıs kana batırıldığında yitirilen güç yeniden canlanır: Ya da, Arnaud de Vilanova düşlediği gibi şeytanların uçuşunu serbest bırakır: Veya kadınlarla erkekleri barıştırma ya da onurların büyük üstadı Marbodeus Gallus'un yazdığı gibi evli kadınları kocalarına döndürme gücü vardır: Veya Cælius Calcagninus'un öğrettiği gibi, emici bir balığın *[sucking fish]* salamurasına sarılmış bir mıknatısın, bir kuyunun dibine düşmüş altını gösterme gücü vardır.

Düzeysiz bilim adamları bu saçma aldatmacalarla alabildiğine vakit geçirir ve gizli şeylere meraklı okurların ve saçmalık hayranı cahillerin kafasını bunlarla doldurur: Ama, manyetik yapı daha sonrakilerce açığa çıkarıldıktan ve bizlerin çalışmalarımızla deneyimlerimiz aracılığıyla aydınlatıldıktan sonra böylesi olağanüstü bir etkinin gizli nedenleri kendilerini ele verecek, kimileri kanıtlanacak, gösterilecek ve tanıtlanacaklardır; bu arada bütün karanlıklar yok olacak ve bütün yanılgılar köklerinden sökülüp atılacaktır: ve büyük manyetik felsefenin temelleri, büyük düşünceler bayağı görüşlerle tıkanmasın diye yenilenmiş bir biçimde yeniden ortaya çıkacaktır.

(*De Magnete*, bölüm I, Kitap I)



Bilinen bu en eski kar kristalleri (ya da "kırağı çiçeği") resimleri, XVII. yüzyılın ortasında Akademi'nin *Tanıtımları*'nda yayınlanmıştır ve Paris Gözlemevi'nin müdürü Jean-Dominique Cassini tarafından yapıldığı düşünülmektedir. O dönemde gökyüzünden gelen bütün iletiler gökbilimcileri ilgilendirmekteydi, çünkü kar, Alman matematikçi, astrolog ve gökbilimci Johannes Kepler için tutkulu bir inceleme konusuydu.

# Hiçten her şeye, en küçük ayrıntısıyla: Johannes Kepler

Pozitivizm yanlılarının betini benzini soldurtmak, bilimde çizgisel ilerleme yanlılarının akıllarını başlarından almak ve şu tabulaştırılmış "bilimsel yöntem" yandaşlarının soluğunu kesmek için tek bir isim yeterlidir: Johannes Kepler (1571-1630). Daha yaşarken hiçbir sınıfa yerleştirilemeyen Kepler, bilimler tarihi içinde modern bilimlerin nerede başladığı düşüncesinin karşısına dikilen bütün güçlükleri özetleyen bir simge olmuştur. Sayısız araştırmaya konu olmuştur[1] ve Arthur Koestler'in[2] ardından bu roman kişisinin yaşamöyküsü yazarlarının sayısı bilinmez. Danimarkalı Tycho Brahé'nin çalışmalarının emanetçisi, astroloji ve gizem düşkünü İtalyan Galileo olduğu denli İngiliz Robert Fludd ile de kalem kavgasına giren böylesi bir kişinin gezegenlerin hareketini ilk anlayan insan olması, bugün bilim olarak adlandırdığımız şey çerçevesinde temel bir gizem olarak kalmaktadır.

Aslında Kepler geleceğin "bilgin"inin ayırt edici özelliklerinden hiçbirini açıkça taşımaz. Ne gelecekte Newton'un olacağı gibi olağanüstü matematikçi ne Descartes'ın olacağı gibi kararlı bir akılcı olur, XVII. yüzyılda yolunu kaybetmiş, bir örneği bulunmayan Rönesans adamı; her doğal olayın gerisinde her şeyi bilen Tanrı'nın elini gören, her şeyin meraklısı ve dine kökten bağlı barok derin bilim adamlarından birisi olarak kalır.

Ama Kepler'in bakışı, sıradışı bir keskinlikte ve şaşırtacak denli moderndi. Galileo gezegenleri mercekle gözlemlerken, bu aletin işleyişini açıklayan –gökbilimcilerin aletler aracılığıyla gördüklerinin duraksamadan yanıltıcı olarak nitelendiği bir çağda– Kepler oldu. Kopernik devrimi gezegenlerin yörüngelerinin daireselliği üzerinde dururken eliptik yörüngelerden ilk söz eden (1609) ve bu biçimi dikkate değer bir kesinlikle tanımlayan yine Kepler'di. Oysa, bugün bilimsel Akıl yolunda belli başlı evreler olarak kabul ettiğimiz olgular Kepler'e göre, içgüdü ve estetik kaygıların hiçbir zaman eksik olmadığı düşünsel bir düzenin sonuçlarıydı.

Bilimler tarihi içinde Rönesans büyüsünden Aydınlanma'nın ilk ışıklarına geçişi O'ndan daha iyi kimse kendi kişiliğinde somutlaştıramamıştır. Büyücülükle suçlanan (1615) kendi annesini kurtarmak için mektup üzerine mektup yazan Germen İmparatoru II. Rodolfo'nun *mathematicus*'u nasıl düşünülebilir? Kırılma yasaları ve Mars gezegeninin yörünge hesapları, şaşkınlık uyandıran, zamanından önce bir bilimkurgu romanı olan, Kepler'in şeytanlar ve Ay yaratıklarını betimlediği *Somnium* [Düş, ya da Ay Astronomisi] ile nasıl aynı kefeye konur? Bizlerin modern zihin kategorilerimiz böylesi kavramsal görüntüleri karıştırmakta ve birliği ortaya çıkarmamıza engel olarak bizi egzotizme tutsak etmektedir: Kepler, karanlık bir yüzyılda rastlantıyla kimi büyük keşiflerde bulunmuş yolunu şaşırmış bir gizemci olmalıydı. Bizleri pek fazla bedel ödemeden bilgisizliğimizden kurtarmanın ve gizemin ancak usdışı olarak varolabileceğine inandırmanın rahat bir biçimi. Kepler'i büyüleyen sayının gizemi, onu, en çarpıcı yanılgıları denli en dikkate değer başarılarının yoluna yerleştirmiştir. Güçlü soluğu, 1596'da yazdığı, bütün bilimler tarihinin en güzel "yolculuk"larından birisi niteliğindeki *Prodromus Dissertationum Mathematicarum Continens Mysterium Cosmog-*

*raphicum*'da [Evrenin Gizlerini İçeren Matematiksel Araştırmaların Habercisi] olduğu denli, pek fazla bilinmeyen ve Fransızcaya yeni çevrilmiş küçük bir metin olan *L'Étrenne, ou la Neige sexangulaire*'de[3] [Armağan ya da Altmışgen Kar] son derece belirgindir.

Gerçekten de bir armağan; çünkü bu küçük kitap Kepler tarafından, 1 Ocak 1610'da bilim meraklısı ve çocuklarından birisinin vaftiz babası olan Praglı dostu ve hamisi Johannes Wackhenfels'e hediye edilmiştir. Dostuna gittiğinde "yoksul" Kepler ("hiçbir şeyi olmadığını" kendisi itiraf eder) hiçbir hediye almadığını fark eder. Bu sırada kar yağmaktadır ve basit bir kar tanesinin en iyi armağan olacağını –para karşılığı olmaması, güzelliği ve incelenmesine duyduğu ilgi nedeniyle– düşünür. Kepler'in bilmediği, dokunduğu şeyleri altına dönüştürmesidir: Küçük *Armağan*'ı daha sonraları kristalografi adını alacak bilim dalının temellerini atan yapıtlardan birisi olmasıdır... Birçok aile dramına karşın biraz rahata kavuşabildiği Prag döneminin bu "en güzel"[4] evresini oluşturan bu küçük çalışma, yazara göre ciddi bir soru: Neden kar taneleri altıgen simetri biçiminde görünür, sorusu üzerine basit bir "doğal tarih eğlentisi"ydi. Buzun iç yapısını (altıgen biçiminde altı su molekülü) bilmediğinden Kepler, "*close packing*" (yoğun istif) denilen, küçük bilyeleri kendilerini ayıran uzamı en az düzleme indirgemeye dayanan sorunu ele alır: İstenen bakışımlılığı bu bilyeler kendiliklerinden alırlar. Bunu yaparken, Kepler o dönemde kesinlikle kabul edilmeyen cisimcik kavramını ve bir formüle dökülmekten henüz uzak olan küçülme kuramını örtük bir biçimde ele alır. Yaklaşık bir buçuk yüzyıl sonra, arıların petek hücresi bağlamında sorunu bu yönüyle Réamur (bakınız *D'Arcy Thompson: bir uzam, iki tür*"), ardından Maupertuis ve büyük rakibi Koenig (bakınız *Lapon'dan Bacon'a...*) ortaya koyacaktır. Sonuç: Hücrelerin ve bunların temelinin altıgen bi-

çimi (onikigenin yarısı) gereken balmumu miktarını en aza indirgemektedir.

Sorunu kendince, somut geometrik biçimde çözmekle birlikte, Kepler kar taneciklerinin "kadifemsi ışınımları" açıklamasına takılır. Kristallerin her yerinde karşılaşılan bu olağanüstü dandritler, billursu uçların tercihen büyümesinden ve büyümenin ilerlemesi ölçüsünde ortadaki moleküllerin yoğunlaşmasını azaltan bu büyümenin ister istemez kesintili olmasından kaynaklanır.[5] Ama Kepler'e göre geometri sıradan bir şey değildir: Kar taneleri kesinlikle yaratıcısının, *facultas formatrix*'in damgasını taşır. Ve kendi alanına çok yakın olan kimya araştırmalarına teğet geçen geometrik düşünce (bu billursu biçim su içinde bulunan "tuz"dan mı kaynaklanmaktadır?) Tanrı'nın yapıtına yönelik görkemli bir övgüye kayar: Christophe Heydon'a yazdığı (1605) mektupta bulunan olağanüstü titiz bir mantıkla donanmış bu övgüyle, nerdeyse değişmemiş bir biçimde James Maxwell'de de karşılaşılır (bakınız *James Maxwell'in yumuşak çarkları*"):

> Dünyanın yaratılmış olduğunu ve nicel bakımdan yaratılmış olduğunu herkes kesin olarak kabul eder. Dolayısıyla, geometrik biçimler (nicel olan) bir mantığın, sonsuz mantığın varlıklarıdır. Dolayısıyla geometrik biçimler sonsuzdur ve Tanrı'nın anlayışına göre (sözgelimi) bir dörtgenin bir kenarının karesinin, çapın karesinin yarısı olduğu değişmez bir gerçektir. Sonuçta, nicelikler dünyanın ilkörnekleridir. Eğer Tanrı yaratılışı geometri anlayışıyla gerçekleştirmişse ve hayvansı yetiler Tanrı'nın bir kopyasıysa, buradan en küçük bir otun bile Tanrı'nın gücünü gösterdiği sonucu çıkar. Dolayısıyla hayvan yetileri geometrik bir biçimde işler; gerçekten de yaratılışın başlangıcını oluşturduğu yapıtı kapsarlar.

Tanrı ayrıntılardadır, diyen Kepler'dir ve bize hayranlık uyandıran kar tanesi örneğiyle bunun böyle olduğunu uygun bir matc-

matik gereç bulunmadığı için simge olarak sayıların kullanıldığı bir dönemde (neredeyse) kanıtlar. Ama eğer durum ayrıntılarda böyleyse bu Bütün için de geçerli olmalıdır: Evrenin kendisi de bütünüyle geometrik uyum içinde işliyor olsa gerektir. Aylar süren tüketici bir çalışmadan sonra Kepler'in dünyanın özüne dokunduğunu düşünmesini sağlayan *Mysterium Cosmographicum*'un [Kozmografik Gizem] dayandığı inanç budur: "Nihayet 20 Temmuz'da gözyaşı selleri arasında (*Evreka!* diye bağıran kişi gibi) yörüngelerinin ve bunların mesafelerinin içindeki altı sayısının biçimi ve nedenini buldum..." Burada da mantık şaşırtıcı ama kusursuzdur. Kutsal Teslis evrenseldir; babanın kozmik benzeri Güneş'tir, oğul "duran yıldızlar sarmalı"dır (yıldızların art düzlemi) ve Kutsal Ruh bunlar arasındaki o dönemde bilinen altı gezegen gibi olası tek geometrik kusursuzluk içinde dolaşıp durur. Bu geometrik kusursuzluk, Platoncu denilen beş eşkenar çokgenin kusursuzluğudur; bu da uzun bir geleneğe dönüşmüştür – Euklides'in *Stoikheias*'ının [Elemanlar] son kitabı beş eşkenar çokgenin bir sarmal içinde belirlenmesine adanmıştır. Kaldı ki, insanın görüntüsünün düzgün bir geometrik biçimde belirtilmesi, Rönesans estetiği içinde Da Vinci denli Pacioli ya da Uccello'da klasikleşmiş bir düzgün geometrik biçimdir. Ve insanoğlunun geometrikleştirmesine, geometrinin "insancıllaşması" eşlik eder. *Mysterium*'da Kepler eşkenar çokgenlerin "evliliği"ni anımsatır (küp ve dörtgen erildir, sekizgen ve yirmigen dişildir, –zavallı!– dörtgen piramit "aracı" rolünü üstlenir)... Yörüngesinin boyutuna göre her gezegene bir yuvar belirleyerek Kepler bir küp içinde o zamana değin bilinen en büyük yuvarı –Satürn'ünki– belirler; bunun içinde Jüpiter'in yuvarı, onun içinde Mars'ın dörtgeni, vd. yer alır ve bu Merkür'e değin gider. Gezegenlerin yörüngesini belirlemedeki (gözüpek, güzel ve kusursuz bir tutarlılıkta... ama yanlış) bu ilk girişimi başkaları izleyecektir: XIX. yüzyılda Bode yasası biraz daha kesin ama baştan aşağı yanlış olacaktır.

Ama bu tuhaf geometrik biçimi sonsuza dek vazgeçilmez kılan, içerdiği dünyanın matematikleşmesi ve sınırlı ama kitabın vurguladığı gibi simge ve örneksemenin gücünün gizemli anlatımıdır. Dahası, kendisi canlı bilmece olan Johannes Kepler'in zaferi mi yoksa ümitsizliği mi gösterdiği hiçbir zaman öğrenilemeyecek olan alaycılık da bu vazgeçilmezliği vurgular: "Simgelerle oynuyorum ve bunun bir oyundan başka bir şey olmadığını unutmuyorum. Simgelerle hiçbir şey kanıtlanmaz" diye sonuçlandırır. Ama Rönesans düşüncesiyle özdeşleşen örnekseme dünyasının kendi içine kapanması sırasında, Kepler'in kar kristalleri ve gezegen yörüngelerinin "*close packing*"i kuşkusuz geleceğin bilim adamlarına bırakılacak en güzel armağandır.

**Soluğunuzu tutun...**

*Majesteleri İmparator'un ünlü Yüksek Yargıcı*
*Johannes Matthäus Wacker von Wackhenfels,*
*Altın Post Şövalyesi ve başka birçok unvan sahibi,*
*Edebiyatçıların ve filozofların hamisi*
*ve benim hayırsever koruyucuma.*

Böyle bir ithaf yazısına yer veren *Armağan*, tek başına Kepler'in kültürü, mizahı ve inceliğine tanıklık eden Hiç konusunda şaşırtıcı bir yazınsal oyunla başlar:

> Hiç'i ne denli sevdiğinizi bilmiyor değilim. [...] Sizi Hiç'in anımsatılması olarak kabul eden nesne ne olursa olsun önemsiz, küçük boyutta, ucuz olması ve her durumda kalıcı olmaması, bir başka deyişle neredeyse Hiç olması gerekir. Doğada bu durumla alabildiğine çok karşılaşılır ve bir şey kendini dayatır. Belki Epikuros'un atomlarından birisini düşüneceksiniz. Ama aslında bu Hiç'ten başka bir şey değildir. [...]

Daha sonra Kepler uzun süre kalıcı olan bir kum tanesini ya da tozu anımsatır, kıvılcımlar kaba saba, rüzgâr (ama bu ticarette [...] kâğıt üze-

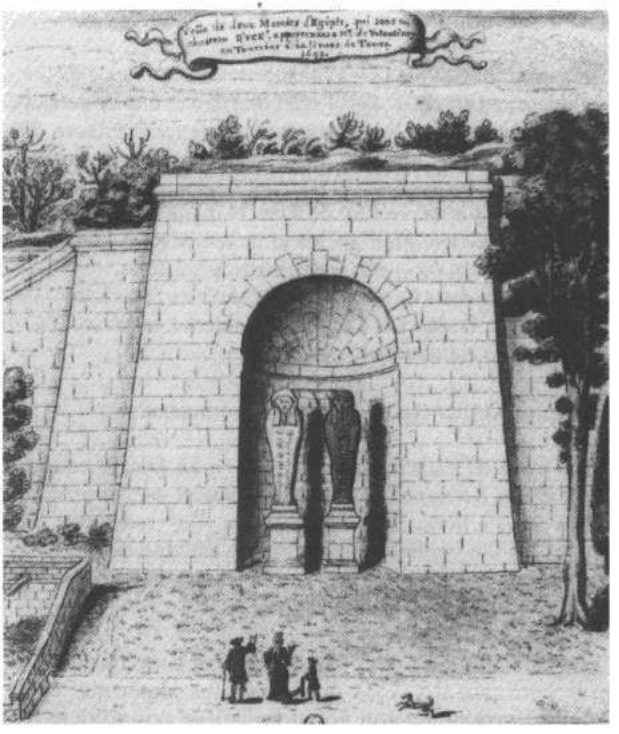
rinde ve dahası sözlerde bulunur) ya da duman ("ama, kaba ve biçimsizdir") bir su ya da şarap damlası, hatta küçük bir hayvana ulaşana değin "olağanüstü küçüklüktedir"... Ama küçük hayvan hareket ettiğine göre ruhtan yoksun değildir:

> Ve size cansız bir damla bile vermekten kaçınırken bir ruh mu vereceğim?
>
> Köprüyü geçtiğim sırada bu kaygılı düşünceler içindeydim, karşınıza armağan almadan çıkmanın yol açacağı görgüsüzlükten sarsılmıştım. [...] Oysa, talih, soğuğun etkisiyle su buharının kar biçiminde yoğunlaşmasını sağladı ve kar taneleri giysimin üzerinde şuraya buraya düşmeye başladılar; tümü altıgen kadifemsi ışınımlarla çevriliydi. İşte Herkül sayesinde sıradan bir damladan daha küçük bir şey bir biçime bürünüyordu. İşte Hiç meraklısı için ayrıcalıklı ve Hiçbir şeyi olmayan ve Hiçbir şeyi kabul etmeyen bir matematikçiye layık bir armağan; çünkü, kar taneleri gökyüzünden düşer ve yıldızları andırırlar.
>
> [...] Öyleyse bu Hiç'e yakın şeyi kabul buyurun ve beğenirseniz Hiç'le karşı karşıya kalmaktan duyacağımız korkuyla soluğunuzu tutun.

Bundan sonra Kepler ciddi konulara yönelir:

> Artık şakaya bir son veriyorum: Konumuza gelelim. Her kar yağışında ilk kar taneciklerinin altı köşeli bir yıldıza benzemesi söz konusudur. Bu olay son derece kesin bir neden içerir. Çünkü eğer bu durum rastlantıyla gerçekleşirse neden kar taneleri beş ya da yedi köşeli olarak da düşmüyor? [...]

Ve bu son sorunun ("neden yirmi ya da yüz değil de hareketli altı yörünge vardır") Pythagorasçı büyük kozmoloji çalışmasının kökeninde yer almasına şaşırmamak gerekir.



XVII. yüzyılda mumya pazarı son derece canlıdır. Eczacılar bunlara kaşık kaşık toz iksir yutturur, bilginler sabırla orasını burasını kurcalar ve toplumda sözü geçen kişiler ilahi yakınlığın getirilerini düşünerek lahitler satın alırlar. Mumya ve lahitler sonunda kendilerini Vaux-le-Vicomte'da krallık denetçisi Fouquet'nin evinde buldular ama şans getirmediler: Belki de "mumyanın laneti" buradan kaynaklanmakta...

# Peiresc'in mumyaları

"[Minuti] iki mumya getirdi, son derece eski ama oldukça görkemli bir biçimde korunmuş kadavralar: bunlardan biri dikkat çekecek denli iri, el değmemiş, şaşkınlık uyandırıcı ve süslerinden anlaşıldığı kadarıyla bir prensin kadavrasıydı." Bu sözcüklerin yazarı Pierre Gassendi (1592-1655) pahalı Mısır mumyalarından oluşan bu şaşırtıcı nesnelerin sahibi, yakın dostu Nicolas Claude Fabri de Peiresc'i (1580-1637) ziyaret etmektedir. Théodore Minuti'ye gelince, Kahire'de ya da başka yerlerde doğunun harikalarını keşfetme konusunda usta bir seyyah aracıdır. Bu harikalar Sainte-Baume eteklerinde bir vadide Belgentier köyü yakınlarında Roma kiremitleriyle kaplı ve birkaç meyve ağacının yer aldığı Peiresc'in kır şatosunda toplanmaktadır.

XVII. yüzyılın başında, Avrupa'da mumyalarla pek sık karşılaşılmaz. Öncelikle tüccarlar bunları baltalarla açmayı yeğler, ardından, muskaları aldıktan sonra onları toz haline getirirler: dört bin yıllık kokulu bitüm tozu ecza sanayisinin hammaddesidir; kanamalara, ağrılı regl durumlarına ve solunum sistemi hastalıklarına birebir gelmektedir. Daha sonra Fransız gemilerinin kaptanları –öyle görünüyor ki bunlar İngiliz ya da Hollandalılardan daha fazla boşinanç sahibidir– "fırtınaları kışkırtan"* ve kaçakçıları öteki mallar arasında saklamak zorunda bırakan bu ren-

* Edgar Poe'da mumyalar ve elektrik arasında bir başka bağ bulunacaktır (bakınız *Edgar Poe'nun Bilimi*).

gârenk kadavraları gemilerine almayı kabul etmemektedir. Ve en son olarak da bu kalıntılar gidecekleri limana ulaştıklarında çok pahalıya mal olmaktadırlar. Aix'deki Eyalet Parlamentosu'nda danışmanlık yapan Peiresc, "Mısırlılar"ını alma hakkını kendinde görür, çünkü bütün servetini ilginç nesnelere adamıştır; dönemin başka önde gelen meraklısı olan krallık denetçisi Nicolas Fouquet iki lahit satın alır (birisi siyah mermerden, ötekisi beyaz granitten); bunlar, Louvre'a gitmeden önce Vaux-le-Vicomte bahçelerinde uzun süre hüküm süreceklerdir; tabutlar, La Fontaine'in yakından gözlemleme fırsatı bulduğu Saint-Mandé kitaplığında saklanmaktadır. İşvereni Fouquet, onu uzun bir süre beklettiği için "Kefren ve Keops" tabutları önünde felsefe yapmak zorunda kalmıştır. "Bence bunların / çok güzel yapıldıklarını düşündüğüm önlükleri vardır." Bu arada, bu Mısır çılgınlıklarının pahalı olduklarını anımsatır ve mumyayı bahane ederek işvereninin nankörlüğünün intikamını alır. Ona göre "Kleopatra'nın tanrısı, / Sonunda ülkemize varmış / Memphis'ten Saint-Mandé'ye ulaşmıştır[1]." Aynı anda Hollanda'da Peiresc'in yakın dostu ressam Rubens de bir mumya satın alma onuruna erişmiştir.

1628 yazında, İspanya'dan dönen Rubens "sevgili dostu Peiresc'i selamlamak, birkaç gün onun çok özlediği varlığının tadını, dünyanın bütün ilginç nesnelerinin toplandığı kendi evinde çıkarmak için"[2] Belgentier'de mola verir. Bütün davetliler gibi, Rubens (Fransa'da gravürlerinin röprodüksiyon haklarını korumakla yükümlü Peiresc'in aynı zamanda müşterisi olan) portakal çiçeği suyuna doyacak, bölgenin ürünlerinden yiyip içecek ve reçeller, ender parçalar hatta Peiresc'in ilk ithalatçısı olduğu bir iki Ankara kedisi yavrusuyla birlikte Peiresc'in evinden ayrılacaktır. Bu arada binlerce madalya (Rubens aynı zamanda nümizmattı), muz ağaçları, bir bukalemun (Peiresc bukalemunu için "o denli özel ki, elimin üzerine koyduğumda, kendini güvenlikte hisseder hissetmez bundan hoşlandığını gösterir ve o denli güven duyar ki de-

liksiz bir uykuya dalar" der), bir ceylan, bir dondurulmuş timsah, bir gökyüzü gözlem evi, çok sayıda "Mısır işi" eşya ve okunmaları bir yaşama sığmayacak denli kitap ve elyazması görecektir. Ertesi yıl, Rubens, "elinin kusursuzluğuna" hayranlık duyan Peiresc'e, o zamanlar her ikisi de varlığından habersiz oldukları bugünkü Avustralya, Canberra'da sergilenen kendi portresini gönderir. Böylece, Belgentier'nin duvarlarında asılı olan Rubens'in, Nostradamus'un, Porta'nın (*Magia naturalis*'in [Doğa Büyüsü] ünlü İtalyan yazarı) ve İngiliz anatomist Harvey'in (bakınız *Sir Harvey, kurbağa ve cadı"*) tabloları gözcülük ediyordu. Bunlara, karşılaşmış olduğu ve öğrenciliği boyunca yaptığı yolculuklar sırasında sevgi beslediği doğabilimci Ulisse Aldrovandi'nin, Galilei'nin ve ütopyacı Campanella'nın portreleri de eklenebilirdi. Aldrovandi ona merak tutkusunu aşılamıştır, Galilei, eksiksiz bir belirginlik sunan matematik tanıtlamalarıyla kendisini büyülemiştir; o da daha sonra Galilei için elinden geleni esirgememiştir. Campanella'ya gelince, uzun yıllar süren bir tutukluluk sonrasında, belki de *La città del sole*'nin [Güneş Ülkesi] bir somut örneğiyle karşılaştığı Belgentier'ye sığınmıştır: "En acımasız işkenceler sırasında gözyaşlarımı tutabildim. Ama bu denli cömert bir insanın davranışı karşısında onları tutacak gücüm kalmadı."

Peiresc'in cömertliği herkesçe bilinmektedir (Pierre Bayle; "yüzyılın en yücegönüllü bilginiydi" diye yazacaktır) ve bu onu, beğeni ve güven aracılığıyla, daha sonraları Avrupa bilim toplumunun üzerinde temelleneceği Yazın Cumhuriyeti'ni kuracağı dostları Gassendi ve rahip Martin Mersenne'le paylaştığı son derece özel duruma yerleştirir. Peiresc kitaplar yazar, düşüncelerini yayar, eşya ve hayvanları alıp satar ("Eğer vazoya sahip olabilmek için [...] ona şu kedi yavrularını önermek yeterliyse, hiç duraksamadan bunu yapın", diye yazar aracılarından birine) ve açıksözlülüğüyle kendini gösterir. Dostu Gassendi'yi eleştirmeye cesaret eden Campanella ile ilgili olarak: "Onu gerektiği gibi azarlıyordum. Ve, ge-

lecekte daha uslu olacağını sanıyorum" diye yazar; buluttan nem kapan Mersenne'e gelince, ona açık açık şöyle söyler: "Eğer size kabul edebileceğiniz bir ricada bulunma olanağım olsaydı, kimseyi cahillikle kınamamanızı ve intikam amacıyla sizi ısırmaya zorlamamak için gerekmedikçe kimseye ağır bir suç yüklemekten kaçınmanızı rica ederdim." Peiresc'e göre yalnızca araştırma önemlidir ve buna yersiz bile olsa duyulan güven, güvensizliğe yeğdir. Sözgelimi, birçok kurumu temsil eden, doğmakta olan büyüyle başdöndürücü Mısırbilimin ilginç karışımını kendisine borçlu olduğumuz sıradışı bir Alman Cizvit rahip Kircher'i (1602-1680) o zamanlar kişisel müzesindeki heykelcikler ve ender bulunan nesneleri henüz geçerliği olmayan bir titizlikle betimleyerek hiyerogliflerin okunmasına yönlendiriyordu. Saat dörtte uyanıp sekize dek uyur, akşam ve gecenin yarı bölümünü yazışmalarına ya da bir mumyanın ayağının dibinde bir kapsül içinde bulunmuş birkaç papirüs tomarını sabırla çözmeye ayırırdı. Odasının kapısının üstünde, "çok güzel, yarı çıplak" ama çevresinde bir yılan yer aldığından çok iyi korunan bir "kadın" resmi bulunmaktadır. Kuşkusuz bu, Peiresc'in tanıyıp sevdiği tek kadındır; bu, Théophile Gauthier'nin, Lord Evandale'in güzel Tahoser mumyasına delicesine âşık olduğu *Roman de la Momie*'sinde (1858, Mumyanın Romanı) olduğu gibi, mumyalarından birisinin bu kadınla rekabete girmediği sürece geçerlidir. Romanda baskın bir yer tutan *libido sciendi*, kuşkusuz Peiresc'te iki buçuk yüzyıl önce işbaşındaydı.

> |"ölüm, bir gazın altından sızarmışçasına, ince bir doku altından sızmaktaydı ve ağlar arasından birkaç yaldızlı süs belli belirsiz parlıyordu. Son engel de kaldırıldığında, genç kadının geçen bunca yüzyıla rağmen hatlarının tüm yuvarlaklığını, saf hatlarının tüm yumuşak sevimliliğini [...] küçük ve kendilerini saran altın örtü altında, kıvrık burunlu eski zaman ayakkabıları ucu kalkık göğüslerinin kesiti bozulmadan, çıplaklığın utangaçlığı içinde

kendini gösterdi [...] beden, [...] tenin esnekliğini, derinin gözeneklerini ve neredeyse doğal rengini korumuştu.

1631 yılında, Peiresc mumyalardan birini soyma olanağı buldu; "bu mumyaların dillerinin üstünde ya da altında bazen küçük bir bakır ya da başka metal parçaları[3]" bulacağı yanılgısı içindeydi. Mumyası parçalandı ama ister Mısır kökenli olsun ister bizden kaynaklansın "büyü"ye duyduğu merak dinmedi. Çağdaşı William Harvey gibi, Peiresc de Aix Tıp Fakültesi'nde, şeytani bir rahip tarafından sahip olunduğu söylenen Azize Ursule tarikatından bir genç kızın incelenmesini izleme fırsatı buldu. "Şeytana özgü belli belirsiz beş ya da altı iz bulundu; bunlar öylesine belirsizdi ki hiçbir şey hissetmeden, kan bile akmaksızın bir iğne oldukça derine batırılabilirdi. Hayran kaldığım iki işaretin kanıtını ben gördüm." Ne yazık ki söz konusu rahibe göre onun üzerinde de kendisini ölüme mahkûm eden karar denli anlamsız çok sayıda işaret bulundu. İlginç olanı: Genç kızın sağlığı görünür biçimde iyileşti ve bedenindeki (Peiresc'in her zamanki titizliğiyle belirttiği gibi "bir mercimekten daha büyük olmayan ve iyice gerilmiş bir kasnağın kâğıdını deler gibi şaklayarak delen") işaretler, yitirmiş oldukları duyarlıklarını yeniden kazandılar. Peiresc'in yakın dostu Malherbe'in güçlü duygulara susamış saraylılara aktardığı bu karanlık öyküler oldukça büyük bir beğeni kazandılar. Yaşlı Peiresc de bunlarda düşündürücü yanlar bulmuş ve kuşkusuz "Mısırlılar"ını, sık sık yaşadığı idrar tutukluğunun habercisi olduğu acılı ölüme hazırlayan hiçlik gibi görmüştür. Yaşamdan ölüme ve otopsi yapandan yapılan durumuna geçerek cerrahlar tarafından bedeni açılmıştır; cerrahlar papirüs meraklısının hızlanmış bir papirüsleşme sürecine girdiğini gözlemlemişlerdir: "İdrar torbasının ön bölümü hastalığa yakalanmıştı, öyle ki ıslak bir kâğıt gibi dokunur dokunmaz parçalara ayrılıyordu.[4]"

Kuşkusuz Peiresc'in hesabına yazılacak "keşifler" de: Orion bulutsusunun ilk kez gözlemlenmesi, Jüpiter'in uydularının tablosunun oluşturulması ya da Akdeniz haritasının çizilmesi –Peiresc'in kişiliğinin modern bilimin öncüsü durumuna indirgenmesi pahasına– bulunabilir. Peiresc'in, hiyerogliflerin, alfabenin bulunmasından önce ilkel denemeler gibi göründüğü, "gülünç" ve "çirkin" heykellerin her yeri doldurduğu, "obelisk" sözcüğünün kökeninin et şişi ve "piramit" sözcüğünün kökeninin de susamlı ekmek anlamına geldiği bir dönemde oluşmasına köklü bir biçimde katkıda bulunduğu bir bilim dalı olan Mısırbilim alanında bir bilim öncüsü olmuştur. Ama özellikle dostu ve biyograf Gassendi'nin nitelendirdiği gibi, tuhaf nesneleri seyretmekten zevk almakla kalmayan, üstelik bunları "akıl gözüyle gören" –bilginin alanlarını, o zamandan sonra ayrıcalıklarını kıskançlıkla koruyan küçük baronluklara bölen sınıflandırmaların hiçbirinin kısıtlamadığı bir görüşün– ilginçlikler prensi olmuştur.

## Giysileri çeken iki maymun

Sidney Hervé Aufrère, *La Momie et la tempête*'de[5] [Mumya ve Fırtına], XVII. yüzyılda yolu Kahire'den geçen bir yolcu olan Jean Choppin aracılığıyla "Lyon doğumlu Bertier"nin ilginçlikler odasının betimini ayrıntılı bir biçimde aktarır. "İlginç eşya" meraklıları için gerçek bir derleme parçası söz konusudur: Avrupalılar'ın hayranlığını uyandıran ve Mısır tutkusunun dalga dalga büyümesine yol açan bütün az bilinen nesne ve hayvanlar böyle yerlerden geliyordu; Batı'nın düş gücünün büyük bir bölümü bu Ali Baba inlerinde biçimlendi.

> Evinin girişinde birkaç basamak, içleri samanla doldurulmuş, en irisinden ölü timsahların görüldüğü bir yola açılmaktadır. [...]
> Biraz önde sağ kolda, geniş, yaklaşık on iki on üç ayak büyüklüğünde, kare biçiminde kümes olarak kullanılan bir platforma çıkan bir basamak bu-

lunmaktaydı; girişte bir Hint kazı, gerektiğinde bağırmak üzere ve bir nöbetçi gibi durmaktaydı. Yalnızca bir tek kolla kapatılan kapı, çerçeve kadar yüksek değildi ve yalnızca koşuşturmalarını gördüğüm, çoğunlukla Timsah ve Fransa'da görülenlerden dört kat büyük Kertenkeleler nedeniyle girmeye korktuğum avluya bakıyordu; ama Sr. Bertier onları avlunun kenarında tavşan yuvası gibi hazırlanmış küçük barınaklarına yerleştirdi. Yine burada, bana engereklerin ve yılanların içine konulduğu kutuları gösterdi. [...] Bu platformdan, çöl ve Kızıldeniz'den toplanmış ilginç eşyalarla dolu bir odaya götürdü; burada kurutulmuş hayvanlar, antika heykellerin işlendiği eşine ender rastlanacak renkte taşlar ve hiyeroglifler görülüyordu; yeşil topraktan yapılmış eski Mısır putları, tümü de olağanüstü Rokay işi deniz kabuğu biçiminde süs eşyalarıyla karşılaşılıyordu. [...]

Kapının her iki yanına bağlanmış, her zaman görülenden çok daha farklı renkte iki Doğu Hint adalarından gelme maymunun bulunduğunu anımsıyorum ve içeri her girenin giysilerini çekiştiriyorlardı ama şaşkınlık dışında da bir zarar vermiyorlardı.

Sr. Bertier, buradan çıkışta beni içinde oldukça sağlam, içi kâğıtla kaplı ve iki üç bin canlı Akrebin bulunduğu bir kasanın yer aldığı bir odaya götürdü; Akrepler yapışamadıkları için kâğıt yukarı tırmanmalarına engel oluyordu.

Bulunduğumuz yerin üstünden gelen gürültünün nedenini sordum, [...] kolunun üstünde, az çok kertenkeleye benzeyen korkunç bir hayvan getirdi. Bedeni dört ayak iriliğindeydi ve büyük, testere dişlerine benzeyen uçları olan küçük pullarla kaplı bir kuyruğu vardı. [...]

Birkaç sinek dışında neredeyse havayla beslenen bir bukalemun da vardı. [...] son ilginç nesne olarak Sr. Bertier bana iki ayaklı horoz başlı ve kat kat katlanmış yılan gibi kuyruğu olan ölü bir hayvan gösterdi, ve bunun gerçek bir Amerika kertenkelesi olduğunu söyledi. Bu saygıdeğer ve yetenekli adam benden sonra büyük Kahire'de fazla kalmadı ve tüm bu ender eşyasıyla, kendisine 200 dukalık bir gelir bağlayan büyük Toscana Dükü'nün yanına sığındı; birkaç yıl sonra orada öldüğünü öğrendim.

Sr. Bertier bana Yakutlar ve ham Turkuaz ve Kızıldeniz'de bulunmuş ender nesneler armağan etmişti; Şam işi kamalar ve barok inciler almıştım. Bir de altın tozu ve birçok ilginç eşya da satın almıştım; bunların arasında, Mısır'da rastladığım en güzel Psalterion ve altı ayak uzunluğunda timsah derisi bulunmaktaydı.

# Sir Harvey, kurbağa ve cadı

William Harvey'nin (1578-1657) adı, tıbbın temel yapıtlarından birisini akla getirmektedir: *De motu cordis*'de (1628 Kalbin ve Kanın Hareketleri), ilk kez eleştirilemeyecek bir mantık içinde kan dolaşım şeması sergilenmiştir; bu şemada atar ve toplar damarlar ve kalp kasının karşılıklı işlevleri olanca kesinlikleri içinde görülmektedir. Modern fizyolojinin kurucusu olan Harvey, şok bir formül olan "*ex ovo omnia*" (her [canlı] varlık bir tohumdan gelir) ile embriyolojinin kaynaklarına ve daha genel olarak deneysel yöntemin kökenlerine yerleşir. Bununla birlikte, onu karanlık yüzyılda kaybolmuş bir akılcı gibi görmek haksızlık olurdu: Harvey kan dolaşımına da inanır –çünkü Aristoteles kan deviniminin kusursuz olduğunu göstermiş– ve yazıları da Rönesans'ın anlaşılmazlığının izlerini taşır: Ona göre, yürek "mikroevrenin Güneş'idir."[1] Küçük bir toprak sahibinin yedi çocuğundan en büyüğü olan Harvey, Cambridge'de eğitim gördü, sonra Padova'ya yolculuk yaptı. Burada, üniversitede neşter kullanmayı (1600-1602) ve kötü üne sahip semtlerde kılıç sallamayı öğrendi. Oldukça ılımlı ve çabuk öfkelenen bir karakteri olan Harvey, kendine Hekimler Koleji'nde hızla bir yer edindi; sonunda buranın yönetimine geldi, böylelikle de kral I. James'in, ardından I. Charles'ın özel hekimi oldu. Yaşamına ilişkin doğrudan bilgi yoktur; bunun birçok nedeninden en önemlisi, iç savaş sırasında bir olasılıkla

yanlışlık sonucu evinin yıkılmış ve kâğıtlarının yok edilmiş olmasıdır. Harvey'nin Shakespeare ile karşılaşmış, salt kuramsal görüşlerini alaya aldığı ("maliye bakanı gibi felsefe yapıyor") Maliye Bakanı Francis Bacon'ı ağır bir gut hastalığından kurtarmış ve bu fırsatla astrolog ve son derece göz önünde bir kişi olan "İngiliz Kızılhaçı" Robert Fludd ile yalınkılıç çatışmıştır. Arkeoloji tutkunu olan Buckingham Dükü'yle insanların adaklarının kalıntılarını bulma beklentisiyle Stonehenge ören yeri kazısına bile katılmıştır (1620).

Uzman olarak, o dönemde pek sık karşılaşılan bir büyücülük davasında önemli bir yer almış olduğu çok fazla bilinmez. Olayın gerçekliğinden kuşku duymayan ve bu konuda bir kitap yazmış olan kral James bu olaya olanca katılığıyla yaklaşmaktaydı. Çok sayıda meslektaşını yanına da alan Harvey daha kuşkucu bir yaklaşım içindeydi ve bu akıl karıştırıcı öyküleri aydınlatmak için akla başvurulmasını öneriyordu. 1633'te Burnley'li (Lancashire) genç bir delikanlı, sulh yargıcına inanılmaz bir tanıklıkta bulundu. Biri kahverengi öteki siyah, altın tasmalı iki köpeğin kovaladığı bu adam birden bu köpeklerin kadın ve çocuğa dönüştüğünü gördü. Kaçmayı denedi, ata binmiş yaşlı bir kadın tarafından durdurularak komşu köye götürüldü; burada şölen yapan cadılar onu yiyip içmeye zorladılar... Delikanlının ifadesi doğrultusunda köyden otuz kadar insan hapse atıldı, on yedisi suçlu ilan edildi ve bedenleri olası belirtileri ortaya çıkarmaları emredilen cerrahlarca incelendi: Şeytan, büyülediği bireyler üzerinde her zaman belli belirsiz bir iz ya da bir "ev cin"ini –sıçan, kurbağa, kedi ya da akrep...– besleyecek bir "meme" [*teat*] bırakır. Bir başka test, yüzebildiklerini ölçebilmek için cadıları göle atmaya dayanmaktaydı: Şeytanın dokunduğu şeyin büyük bir hafiflik kazandığı dilden dile dolaşmaktaydı... Sonuçta, kovuşturmaya uğrayan yedi kişiden bir tanesi, Margaret Johnson kendiliğinden cadı olduğu-

nu itiraf etti ve şeytanla nasıl karşılaştığını ve bu karşılaşmayı izleyen pazarlığı ve bundan kaynaklanan borcu nasıl ödediğini ayrıntısıyla anlattı. Bununla birlikte, kralın emriyle kadınların tümü William Harvey'nin başkanlığında yedi cerrahtan oluşan bir grup tarafından incelendiler; Harvey, cadıların bedenlerini en küçük ayrıntılarına değin incelemiş olsa gerekir. Bunlardan dördünün muayene sonucu olumsuz çıktı: "*nothing unnaturalle neyther in their secrets or any other parties of theire bodyes*" (bedenleri üzerinde ya da gizli kesimlerinde özel hiçbir durumla karşılaşılmadı) ama şeytanla alışverişinin işaretlerini açıkça (?) bedeninde taşıyan Margaret Johnson yaşamını oracıkta yitirdi. İftiracı delikanlıya gelince, kısa süre sonra tüm bu hikâyenin babasının uydurduğu bir sahtekârlıktan başka bir şey olmadığını itiraf etti.

Geoffrey Keynes'in, Harvey'nin yaşamöyküsünde[2] ortaya çıkardığı öteki iki belge "iyi doktor"un bu sorunlara yönelik ilgisine tanıklık eder. Birincisi, "şeytanın işaretleri"nin, ona göre başkalarınca büyülenmiş olduklarına inanan kişilerin geliştirdikleri bedensel göstergelerdi; bu durumu Harvey üç örnek durum çerçevesinde betimlemiştir. Keynes'in andığı öteki belge imzasızdır (bakınız *çerçeve metin*) ama büyük bir olasılıkla gerçektir: Burada ayrıntısıyla betimlenen kişi en küçük özelliğe değin (yüz çizgileri de dahil) Harvey'ninkileri andırmaktadır ve sahtesini üretmenin kimin işine geleceği sorusunun bir yanıtı bulunmamaktadır. Son aşamada bir öfke duymasına ve öldürerek kötü ruhun var olmadığını kanıtlamaya hazır olmasına karşın bu doktorun, özellikle şeytanın güçleri konusunda her türlü korkudan uzak tutumu, XVII. yüzyılda deneysel yöntemin atılımına ilişkin şaşırtıcı bir örnek oluşturmaktadır. Öyle ki, öykünün gerçekliğinden değilse bile en azından yazarının kendini olduğundan daha fazla cesur göstererek bu öyküyü cömertçe süslediğinden kuşku duyulabilir. Ne olursa olsun Willi-

anı Harvey bu kötü eylemi nedeniyle lanetlenmemiştir (mirasının gelirini "doğanın gizemlerinin incelenmesi ve çözümlenmesi" için kullanılması koşuluyla Krallık Tıp Koleji'ne bağışlayarak kurtulmuştur), ama böbrek taşı nedeniyle öldürücü acılar çekmiştir, bu da özenilecek bir durum değildir. Gücü tükendiğinde, bu acılara yüksek dozda afyonlu ilaç alarak son vermek istemiştir; bu olayı aktaran tek belgeye göre, bu ilaç kendisini öldürmemiş ama böbrek taşını düşürmesini sağlamıştır... İntihar etmeye çalışırken iyileşmek: Bir doktor için ulaşılabilecek en yüksek nokta!

## Çok sihirli bir yüz

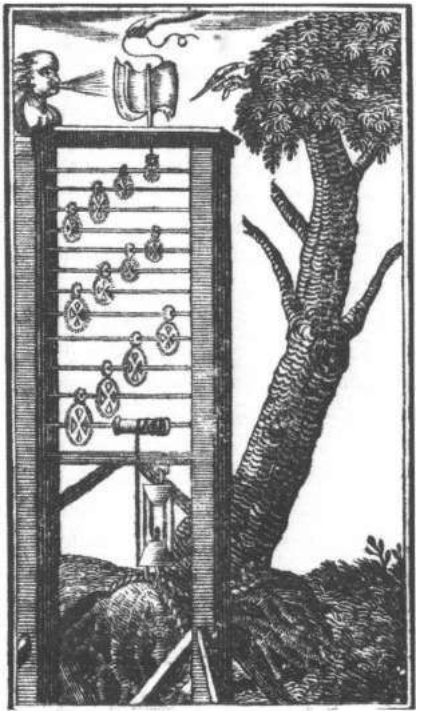
"*Most Honoured and Reverend Sir*"e (Son derece Saygıdeğer ve Saygın Sir) yazılmış "Küller cuması 1685/6" tarihli bu imzasız mektup, 1832 tarihli *Gentleman's Magazine*'de yayınlanmıştır.

> [...] Çok bilgili birçok kimsenin cadıların varolmadığını ve varolamayacağını öne sürmelerini şaşkınlık içinde anımsıyorum; bunların arasında yer alan doktor Harvey küçük bir deney aracılığıyla bu konuda kesin bir inanca ulaşmıştı. Onu sık sık görüyordum, yabancı ülkelerde karşılaşmıştım ve doğal felsefe üzerine genellikle görüş birliğine vardığımız birçok tartışma yapmıştım. Bir gün cadılık konusundaki görüşünün ne olduğunu; böyle bir şeyin var olup olmadığını sordum. Bana inanmadığını söyledi. Bu kanıya nereden vardığını sordum. Kralla birlikte Newmercat'deyken [Newmarket],* fundalığın kenarında gözlerden uzak bir evde yaşayan ve cadı olarak tanınan bir kadının yaşadığını duyduğunu söyledi; tek başına eve gidip kadını evde yalnız bulmuş. Önce kadının son derece tedirgin olduğunu söyledi, ama kendisinin de bir büyücü olduğunu açıkladığında ve ortak uğraşlarından konuşmaya geldiğini söylediğinde kadın kolayca inanmış; çünkü, bildiğiniz gibi çok sihirli bir yüzüm vardır, dedi gözlerime bakarak ve yüzünü buruşturarak, ben de öyle olduğunu onayladım; ve konuşmasını sürdürdü. "Yaş-

* Harvey, gerçekten Kral I. Charles'a 1636 Şubatı'nda Newmarket'te eşlik etmişti.

lı kadına kötü ruhunun nerede olduğunu, görüp göremeyeceğimi sordum. Hemen biraz süt aramaya gitti, ve sütü düz bir tasa koyarak yerde bir kutunun önüne yerleştirdi, ağzıyla kurbağaların birbirlerini çağırmak için çıkardıklarına benzer bir ses çıkardı; birden kutudan bir kurbağa çıktı, ve biraz süt içti. Ona bunun yeterli olduğunu söyledim, kurbağanın bitirmesini beklemeden tası önünden aldı, sonra ona satacak birası olup olmadığını sordum; çünkü, ağabey kız kardeş olduğumuzdan birlikte içmemiz gerekiyordu." Evden yarım mil uzakta bira satan bir yer var diye yanıtladı; ve kendisi evde beklerken kadının gidip bira almasını istediğinden ona bir şilin verdi; ve kadın bira almaya gitti. Kadın uzaklaşır uzaklaşmaz, Harvey süt tasını aldı, kutuya yöneldi, aynı sesi çıkardı ve kurbağa dışarı çıktı. Hazır bulundurduğu tutmaçlarla hayvanı yakaladı; neşteri de hazır olduğundan kurbağanın karnını yardı ve süt çıktı. Bağırsakları, kalbi ve akciğerleri inceledi ve bunların incelediği birçok öteki kurbağadan pek de farklı olmadığını gördü; buradan da kurbağanın son derece doğal olduğu sonucuna vardı. Yaşlı kadın yoksul ve yalnız yaşıyordu; bir gece kurbağayı örümcekleri yerken bulmuştu, çünkü kurbağalar örümcek ya da başka sürüngenleri ve böcekleri yer; hayvanı evine götürmüştü, besleyerek evcilleştirmişti; böylece hayvan bir cine dönüşmüş, hem de eve yabancı olmayan bir cine dönüşmüştü. Buradan, doktor Harvey son derece mantıklı bir biçimde cadı diye bir şeyin olmadığı sonucunu çıkardı: Aslında akıl yürütme biçimi şöyleydi: Bir kadının ruh ve de kendisinin cini olduğunu sandığı evcilleştirilmiş bir kurbağası vardı; açımlamadan sonra kurbağanın doğal bir kurbağa olduğu ortaya çıktı ve gerçekten (yalnızca görüntüde değil) sütü içtikten sonra cadıların olmadığı gerçeği ortaya çıktı. Kadın dönüşünde iyi doktoru tüm yaptıklarından sonra kurbağanın ne yapacağını görmek üzere üzerine eğilmiş olarak bulduğunda, bu kadar kısa zamanda o ana değin olduğundan çok daha büyülü bir yüze sahip olması, ve tabii ki bedeninin de aynı şekilde olması nedeniyle büyük bir tehlike içinde kaldı; kadın bira kabını yere bırakarak, daha doğrusu atarak Harvey'in suratına bir dişi kaplan gibi atıldı; adam kemiklerinin üstünde yalnızca deri olduğuna, ne sakal ne de saçları olmadığına ve gözlerinin çıkıntılı çeperleriyle korunmuş olmasına şükretti; yoksa yanmıştı ve hepi topu kadının cininin öldürülmesinin bedeli olarak kara mantosunu yitirmekle bu işten yakasını kurtardı. Doktor onurlu bir bi

çimde oradan ayrıldı, para verdiği kadını, kurbağanın cin değil basit bir kurbağa olduğuna inandırmayı denedi. Bu kanıt hedefini bulmamıştı ve kralın hekimi olduğunu, kendisinin bir cadı olup olmadığını öğrenmek için kral tarafından gönderildiğini söyleyerek sözü değiştirmeyi denedi; eğer cadı olsaydı kendisini tutuklama, eğer cadı değilse onu elinden geldiğince buna inandırmak için emir aldığını söyledi. Kral ve "tutuklama" sözcükleri kadını sakinleştirdi; ve her türlü sözcükle aşağılanıp lanetlendikten sonra doktor çekip gitti; bütün hikâyeyi krala anlattı; kral da akşam yemeği boyunca bu öyküyü dinleyerek eğlendi.



Bir meşe, bir saman tanesi (yukarıda sağda, yaprakların arasından görünen), bir saç kılıyla (yukarıda) ya da nefesle nasıl devrilir? Küçük Isaac Newton'un gözde yazarlarından biri olan John Wilkins (1684), dişli çark düzeninin çoğaltıcı gücü konusunda her şeyi kavramıştı! Her ne denli malzemenin sürtünme ve direnci nedeniyle gerçek deney başarısızlığa uğramışsa da, zaman zaman aklın gücünü çoğaltma etkisini doğuran "düşünce deneyleri"nin güzel bir örneğini oluşturmaktadır.

# Yaptakçı Isaac Newton

Bilimlerin tarihi, genel tarih gibi dehayı küçük yaşla birleştirmekten sonsuz bir zevk alır. Çocuk Napoléon, teneffüste okul bahçesine üçgenler çizerken Pascal büyülü parmaklarıyla ilk hesap makinelerinden biri olan "pascalin"ini on dokuz yaşında (Newton'un doğum yılı olan 1642) yapmaya başlıyordu; böylece matematik bilimlerinin Mozart'ı rolünü üstün başarıyla gerçekleştiriyordu. Bugün, bu eğilim tersine dönmüştür –bugün dehaların okula uyumsuzluğunu vurgulamak (Einstein'ın okul notları kötüydü söylentisi doğru değildir) yeğlenmektedir– ama XVII. yüzyılda, Woolsthorpe çiftliğinden küçük Newton kısa pantolonlarını Grantham (Lincolnshire) okulunun sıralarında eskittiği sırada egemenlik sürmekteydi.

Hiçbir bilginin Isaac Newton'unki kadar çok yaşamöyküsü yazarı olmamıştır. Daha ruhunu teslim etmeden (1727), dostu ve sırdaşı William Stukeley eski dostları ve sınıf arkadaşlarının tanıklığını derlemek için Grantham kırlarını arşınlamaktaydı. Newton'un gençliği üzerine bu belgeler o zamandan beri başvuru kaynağı oluşturmakta[1] ve Stukeley'in bütün ardılları, onun sonuçlarını sakınımlı ya da olduğu gibi yeniden kullanmışlardır. Küçük Newton "ölçülü, sessiz ve düşünceli" bir çocuktu; ve köyün oğlan çocuklarıyla bazen şiddete varan kavgalar yerine bebek evleri armağan ettiği kızların arkadaşlığını tartışmasız bir şekilde yeğliyordu. Çünkü Isaac, özsaygısı olan

geleceğin makine uzmanı düşünürü olarak küçük bir yaptakçının sahip olması gereken bütün gerece sahipti. "Pascalin"e karşılık gelecek bir "newtonet" yapamadığından, Newton folkloru sayısız güneş saati, su saati, bir yeldeğirmeni maketi ve köye korku salan çatapatlı birçok uçurtmadan oluşuyordu. Hatta, tepkili bir araba olan *Newton's steamer*'ından da söz edilir, ama öyle görünüyor ki, oldukça geç gelen bu buluş, Denis Papin'in Royal Society'de sunduğu bildirilerden doğrudan etkilenmiştir (bakınız *Denis Papin, tencereden söylenceye*).

Bu erkek çocuğun erken gelişmiş olduğu tartışma götürmez ve becerikliliği de herkesçe bilinmektedir, ama yapmış olduğu küçük makinelerden geriye bir şey kalmamıştır. Güneş saatlerinin varlığından kuşku duyulmamaktadır: Yaşamının sonuna dek Newton, soran herkese gölgelerin uzunluğuna bakarak saati söylemiştir. Bütün aileyi şaşkınlığa uğratan su saatlerinin de varlığından kuşku duyulmaz. Buna karşın, değirmen biraz abartılı güzellikte görünür; kimi yaşamöyküsü yazarları bu değirmeni, bir çarkı çeviren ve kendine saygısı olan her değirmenci gibi tahıl yiyen (burada bir alay bulunmaktadır) bir fareyi yerleştirerek bu değirmeni bir iç enerji kaynağıyla donatırlar. Isaac, Grantham yakınlarında yapılmakta olan bir değirmenden esinlemiş olmakla birlikte, makinenin karmaşıklığı –torunları sanayi çağının büyük mühendisleri olacak değirmen yapımcıları, o dönemde var olan her türlü mekanik bilginin taşıyıcılarıydı– Newton'u uzun uzadıya uğraştırmıştır. Zaten yaşamöyküsü yazarları bu makineyi daha geç bir dönemde, on yedi yaşında domuzları besleyeceği yerde çevredeki bütün sokakları küçük kanatlı değirmenciklerle kapatarak aile çiftliğini yönetemeyeceğini anladığı döneme taşırlar; bu da, rüzgâr değirmeni sorununu henüz çözüme kavuşturmamış olduğunu gösterir. Bu makine buluşlarının çevresinde yol açtığı heyecana gelince, bu heyecan gerçek olmakla birlikte, o dönemde maki-

neler doğal güçleri yollarından saptıran büyülü güçle donanmış sanat yapıtları gibi gördüklerinden, hiç de şaşırtıcı bir heyecan değildir.[2]

Her ne denli genç Isaac alaylı bir bilim adamı olup çabaları kişisel kaldıysa da, biraz da çocuksu buluşlarının büyük bir bölümüne açıklık getiren ve gizemlerinin perdesini kaldıran ilginç esin kaynakları vardı. Kitaplığında özellikle anahtar iki yapıt her zaman baş köşede yer alıyordu: John Bate'in *The Mysteries of Nature ve Art* (Doğanın Gizemleri ve Sanat, ilk baskı: 1634; hatta satış fiyatı [21/2*d*] Newton'un not defterlerinden birinde bulunmuştur) ve rahipefendi John Wilkins'in, *Mathematical Magick*'i (1648, Matematik Büyüsü, ya da Mekanik Geometrinin Gerçekleştirebildiği Olağanüstü Şeyler). Çatapatlı bir uçurtmanın gravür edildiği *Mysteries*, Isaac'ın başucu kitabı olarak kabul edilir. Bu küçük hidrolik ve fişek yapımcılığı incelemesine, aralarında çıplak bir kadın resmi (ilk heyecanlar mı?) ve "hoş ve yararlı" deneylerle dolu bir "olağanüstü şeyler kitabı" (bakınız *çerçeve metin*) eklenmiştir. Bu kitapta, ebrulu kâğıt yapımı ya da görünmeyen mürekkep yapımı gibi konular yer almaktadır. Taşma hazneli sifondan su saatine uzanan konulara dek hidrolik bölümü görkemli bir su değirmeniyle sonuçlanmaktadır, bu değirmenin Isaac'a ün kazandıran değirmenlerle benzerliği tartışma götürmez. Havai fişek konusuna gelince, burada birçok köyü dehşete salacak pek çok malzeme vardır: barut, güherçile ve kömür ile yapılan ve tercihen gece uçurulan bir uçurtmanın kuyruğuna bağlanan "*flying saucissons*" (XVII. yüzyıl İngilizcesinin Fransız mutfakbilimine yaptığı güzel bir sungu) etkisi John Bate'ce güvence altına alınmıştır.

Aslında Newton, gençlik için anlamsız, basit almanak niteliğinden öte bir şey olan ilk pratik yapıtlar kuşağından yararlanmıştır. Bate'in *Mysteries*'inden doğrudan ve somut

bir yarar kazanmışsa da, daha tutkulu ve hiç kuşkusuz Grantham'daki ev sahibi, Clark eczacısının kitaplığından ödünç alınan Wilkins'in kitabı, onu matematikleştirmeye değilse bile kendi elleriyle yaptığı şeyleri kuramlaştırmaya itmiştir. Rahipefendi Wilkins –daha sonraları Royal Society'nin sekreterliğine gelecektir– dil üstüne bir incelemeden ve gizli mesajların kodlanmasından "Ay'da Yaşanılabilir Bir Başka Dünya Olduğunu Kanıtlamaya Eğilimli [Gerçeğe Benzer] Kayranın Güzelliği Üzerine Söylev"e (1638) cehennemin kapasitesinin hesaplanmasına dek her şeye meraklı görünür. Gerçi Francis Ribera adında birisinin cehenneme iki yüz İtalyan mili çap biçerek Ay'ın içine yerleştirmeyi önermiştir. Buna Cizvit Lessius, sağlam bir kanıt aracılığıyla bu yerin çok daha geniş olduğu yanıtını getirmiştir: Her cehennemliğe altı ayak karelik (yaklaşık yarım metre) yer verilse, bu 800.000 milyon yer yaparken en fazla 100.000 milyon cehennemlik olacağı kesindir. Özellikle Wilkins mekaniğe hayranlık duyar ve yaptığı kurgularda "ilahi bir hoşnutluk" duyumsar. Ve her ne denli yelkenli araba, denizaltı, hatta uçak düşüncesini dile getirmişse de (bu düşler modern okurun gözünde hiç de akıldışı değildir), sürekli devinime daha fazla ilgi duyar ve yeldeğirmenlerini küçümsemez.

Önerdiği pratik çalışmalar Isaac'ı şaşırtmış olsa gerektir. Farklı boyutlarda yirmi dört çark ve iki çifte makara aracılığıyla Wilkins "bir meşeyi bir saç teli [...Samson'un saç teli: Wilkins'in kafasında mitoloji mekanikten hiç de uzak değildir] ile kökünden sökmeyi ve bir saman tanesi ya da sadece nefesle kaldırmayı başaracağını düşünür"! Gereğince artırılan en küçük bir gücün istenen çalışmayı gerçekleştireceği tartışma götürmemekle birlikte, genç Isaac bu düzenekte neyin aksadığını, bir başka deyişle neden bir yeldeğirmeninin sonsuz bir güce sahip olmadığını kendine sormuştur. Wil-

kins'in yanıtı izlenmesi gereken yolu açıkça (?) gösteriyor ve küçük Newton'a güzel bir düşünce konusu sunuyordu: Bunu öğrenmek için hız, güç ve ağırlık arasındaki bağıntıları anlamak gerekiyordu ("*those principles which concern the slowness of the power, in comparaison to the greatness of the weight*"). Hiç kuşku yok ki böylesi bir dişli düzeneğiyle ve bir manivelayı döndürerek "sekizinci sarmalın (yıldızların) döndüğü hız olan saatte 42.398.437 mili" aşacağını öne süren yazarın hesaplarını yeniden gözden geçirmiştir.

Bate'in kitabı gibi, Wilkins'inki de açıkça Newtoncu düşüncenin kökenini oluşturur ve tümcelerinden kimileri bu genç yaptakçıyı kararsızlığın uçurumuna itmiştir. Sözgelimi, Wilkins "ağırlığı, ağırlığı olmayan cisimlere içkin doğal bir nitelikten çok, ölçülebilir bir nicelik olarak kabul ettiğinde" ("*Heaviness as weight is not here considered, as being such a natural quality, whereby condensed bodies do of themselves tend downwards; but rather, as being an affection, whereby they may be measured*"), Isaac'ın kaşlarını çattığını görmekten kaçınılamaz. Ne de rahipefendi önermesini Cardan ya da Porta'nın olağanüstü öykülerini örneklendirerek "doğal" bilgileri "büyülü" tarifelerden özenle ayırdığında, gözlerinin faltaşı gibi açıldığını görmemek olanaksızdır. Ve, hareket niceliği kavramı olmaksızın havai fişeklerin itme gücünü nasıl açıklayabilirdi? Richard Westfall'e[3] göre, dönemin Robert Hooke gibi öteki bilginleri, gençlerin deneye ilgisini geliştirmede başarılı yapıtlar olan *Mysteries* ve *Magicks*'in tutkulu okurları olmuşlardır. Çocuk kitaplıklarının her fırsatta incelenmesi, verimli olduğu izlenimi uyandırmıştır. İngiltere'de kalarak, bir başka "makinist" ve seçkin yaptakçı ile ilgilendiğimizde, mantıkçı Alan Turing'in (1912-1954) çalışmalarının genel doğrultusunun okuduğu bir çocuk kitabıyla, E. T. Brewster'in *Natural Wonders Every*

*Child Should Know*'u[4] [Çocuklara Açıklanan Doğa Harikaları] yakından bağlantılı olduğu kısa bir süre önce ortaya çıkarılmıştır. Birkaç yüzyıl arayla bilim tutkusu aynı "olağanüstü olaylar"dan besleniyor gibidir...

## Ortalarından kesilmiş, canlı iki güvercin

John Bate'in *Mysteries of Nature ve Art*'ının *Extravagants* başlıklı bölümü (2. basım, 1635) aynı zamanda bir popüler tıp derlemesidir. Aşağıda yer verilen dört alıntı bu havayı yansıtmaktadır:

**Kanamalar için**

Mayıs ayında bir karakurbağası alınır, iki kiremit arasında kurutulur, küçük bir torbaya konur ve hastanın boynuna bağlanır.

**Yanıklar için**

Yanmayı engellemek için soğanları çok ince doğrayın ve bunları yanan yerin üzerine koyun. Yanmayı geçirmek için 250 gram koyun yağı alın, aynı miktarda koyun pisliği, 125 gram mürver iliği alın; kızartın, yağını süzdürün ve yanan yer üzerine yayarak sürün.

**Şişkinlikler için**

Dokuz tane kırmızı salyangoz alın, kaymalarını ya da kaçmalarını engelleyecek biçimde iki tuğlanın arasına koyun ve külde ya da bir fırında toz olana kadar közleyin. Bu tozu alın, beyaz şaraba katın ve sabah uyandığında hastaya içirin.

**Kuduz köpek ısırıklarına**

Tuzlu su alın ve yarayı temizleyin. Sonra Bordeaux şarabını biraz panzehirle ısıtın ve hastaya içirin; sonra iki canlı güvercini alın, ortaların-

dan kesin ve eğer ısırık koldaysa hastanın elleri üzerine, eğer ısırık bacaktaysa ayak tabanlarına sıcak sıcak bastırın.

Ve eğer canlı güvercin yakalamayı bilmiyorsanız, John Bate size yardımcı olabilir:

**Güvercin nasıl yakalanır**

Bolca şarap içinde ekmek hamurunu kaynatın, içine arpa katın. Bunu kırıntılayıp yere saçın ve bu kırıntıları yiyen hayvanlar öyle sarhoş olacaklar ki uçamayacaklardır. Bunu kışın kar kalınken yapmak daha iyi olur.



Bu resimde neyin şaşırtıcı olduğunu bilmek zordur: çaydanlığın kapağının buhar tarafından kaldırılması mı, bunun ayrımına varanın Denis Papin değil de James Watt olması mı, yoksa hanımefendinin sıradışı bir ciddilik taşıyan bakışı mı... Kuşkusuz buradan büyük buluşların vatanı olmadığı ve kadınların bilimsel buluşlardaki rolünün göz ardı edilemeyeceği çıkarsaması yapılabilir (bakınız *Luigi Galvani, ya da kurbağa şöleni* ve *Ada Lovelace, makinenin ruhu*).

# Denis Papin, tencereden söylenceye

1712'de Londra'da, Avrupa'nın en büyük bilim adamlarının yanında olmak için yarıştıkları bir adam, kimsenin farkında olmadan ortadan yok oldu. Charles Cabanes'e[1] bakılacak olursa bu, acımasız bir çelişkiydi: "Alacaklılar, yabancının pılıpırtısını almak için kavga ederken, belki birkaç Fransız sığınmacının izlediği bir konvoy, dünyayı yerinden oynatmak için yeni bir kaldıraç tasarlamış olan kişinin cenazesini kimsesizler mezarlığına götürüyordu." Genellikle, Arkhimedesler'in sonu kötü olur, ama başlangıçtaki bütün olumlu koşullara karşın bu kişi gerçekten en berbat sıkıntıları yaşamıştır. En büyük kusuru kuşkusuz, ne ustaları Boyle ya da Huygens gibi çok zengin ne de bunların deneyimlerini yaptırdığı teknisyenler gibi bilgisiz değil, ama XVII. yüzyılda tanımlanmış hiçbir statüsü olmayan arada bir konumda bulunmasıdır.[2]

Blois'lı Protestan bir burjuvanın on üç çocuğundan biri olan Denis Papin, Angers Fakültesi'nde mekanik ve kadavraların korunması sorununa yaşına göre erken bir ilgi göstererek tıbba yönelir. El becerisi, sözü geçen bir başrahibin dikkatini çeker ve rahip onu, o zamanlar takdim edildiği gibi "sarkaçlı saatin mucidi" Christiaan Huygens'e önerir. Krallık Bilimler Akademisi'nin ana direği olup kendisine 1.200 liralık (Corneille'inkinden biraz az ama gökbilimci Cassini'ninki kadar) gelir bağlanmış olan Hollan-

dalı bilim adamı, birçok deney gerçekleştirdiği Kraliyet Kitaplığı'na yerleşir. XVII. yüzyıla özgü parlak bir doktora sonrası bilim adamı olan genç Papin, besinlerin korunmasına yönelik o zamana dek yapılmamış araştırmaları sürdürürken "tahliye pompası" teknolojisine girer. Huygens'in büyük şaşkınlığı içinde bir elmayı havasız ortamda beş ay boyunca bozulmadan korumayı başarır! 1675'te fizik laboratuvarları pek fazla olmadığından, genç Blois'lının Londra'da mekanik meraklısı zengin bir soylu olan Robert Boyle'un evinde ortaya çıkmasına şaşırmamak gerekir. Oldukça avantajlı ama gizliliği şart koşan bir sözleşmeyi elinde bulunduran Papin, patronu için yeni türden pompalar (ortak bir kumanda kolunun yönlendirdiği eşleştirilmiş iki silindir kesintisiz su çekimini sağlamaktadır) yapar; bunlarla Boyle da deneyler yapar. Boyle, yayınlarında sıklıkla alıntılar yaptığı Fransız teknisyenine neler borçlu olduğunu hiçbir zaman gizlemeyecektir, ama Papin'in de kendi metinlerini dizgeli bir biçimde yeniden yazdığını da belirtecektir.

Papin'in mekanik ve mutfaktan oluşan ikili takıntısının kendini üne kavuşturması da bu laboratuvarda gerçekleşecektir. İki vidayla sıkı sıkıya kapatılmış metalik bir kaba (rastlantıyla bulduğu) bir güvenlik supabı takarak düdüklü tencereye dönüşecek "basınçlı tencere" ya da "vidalı benmari"yi bulacaktır; kısa süre bu tencerenin buharı İngiltere kralının mutfaklarında ve Paris Krallık Akademisi'nin toplantı salonlarında ötecektir. "Burada söz konusu olan makine aracılığıyla," diye açıklar Denys, "en yaşlı ve en sert inek eti bile, en iyi seçilmiş et denli yumuşak ve leziz olacaktır"[3] ve bugün böyle bir söylemin yapacağı etkinin ne olacağını öngörmek olanaklı değildir: 1680'de, otuz üç yaşında, Papin, yaşam düzeyi teknisyen olarak kalmakla birlikte ünlü işverenleriyle eşit olarak Royal Society'ye üye seçilir. 1617'den başlayarak İngiltere'de bir bröve sisteminin uygulamaya konulmasına karşın, Papin buna ilgi duymayı yararlı bulmaz. İngiliz zanaatçılar

düdüklü tencere üreterek servet yaparken, Papin, Colbert'den kendisine yaşam boyu bir gelir bağlanmasını ister... geri çevrilir. Ama yine de dönemin seçkin hızlı aydınları arasına katılmıştır bile. Venedik'te Ambroise Sarotti'nin evinde kan dolaşımı üzerine söylev verdiğine, Paris'te Huygens ile birlikte balistik pompayı (barutla harekete geçen ağır bir piston) denediğine ve Londra'da Royal Society'nin sekreterliğine adaylığını koyduğuna tanık olunur.

Ne yazık ki seçimi Halley kazanacaktır. Düş kırıklığına uğrayan Papin düşsel başarıların peşinde Londra'yı terk ederek Frankfurt ve Cassel arasında bulunan, Blois'lı Protestanların buluşma noktası olan Marbourg'a gider; burada rastlantıyla fiziğe ilgi duyan bir Alman prensi Papin'in önünde büyük fırsatlar açar. Ama üniversite profesörleri Papin'i kıskanır, evlendiği uzaktan yeğeni başına büyük dertler açar, Alman prensin düşünceleri Huygens'inkiler gibi sürekli değildir, eski asistanının yakınmalarından bıkarak yazışmalarına son verir. Yalnızca Leibniz, balistik pompa düşüncesini alarak buharla kalkan sonra kendi ağırlığıyla düşen[4] dikey bir piston yapan Huygens'e minnet gösterir ve hakkında, gözalıcı bir biçimde suya indirmek için bir vincin yapılmasına gerekçe oluşturması dışında pek az şey bilinen bir denizaltının yapımına aylarını verir. "Deniz altı makinesi"nin başarısızlığının kamuoyuna yansıması Papin'i Londra'ya geri dönmeye iter. Leibniz, "aklı başında önerilere kulak asmayan insanlarla ne yapılabilir? Mösyö Papin'i, Londra'ya gitmekten vazgeçirmek için tüm yolları denedim"* diye yakınır. Yorgun, beşparasız Papin, 1712 yılında ortadan yok olana dek Royal Society'yi gerçekdışı isteklerle bunaltır. Bu üzüntü verici öykü, bir yüzyıl sonra, 1831'de doğmakta olan demiryollarının savunucusu François Arago'nun (1786-1853 – bakınız *Jean Baptiste Biot: bir adam, bir göktaşı*) İngilizler'in iddialarına duyduğu öfkeyi dile getirdiği *Notice sur les mac-*

* 28 Ekim 1715 tarihli mektup.

*hine à vapeur*'ü [Buharlı Makineler Üzerine Küçük Not] yazana değin, kısa sürede unutulmuştur. Watt'ın makinesi, Denis Papin'in önerdiği teknik çözümleri altmış yıl gecikmeyle uygulamaktaydı diye belirtir. Ve Papin Fransa'dan çok Almanya ve İngiltere'de olsa da yurtsever kutsama raylar üzerinde gerçekleşmiştir.

Louis de Saussaye (1869) haykırır: "Buharlaşmış suyun kullanımı bakımından Papin'in ardılları O'nun bulduğu şeyi düzenlemek, daha iyi bir biçimde değiştirmekten başka ne yapmışlardır? Öyleyse mucit, gerçek, asıl mucit kimdir? Gelecek kuşaklar buna şu yanıtı vermiştir: Blois'lı bir Fransız, DENIS PAPIN!" Bir buharlı gemiye ve bir balona bu gözüpek öncünün adı verilirken Blois'da bir heykeli dikildi (1880). *Bibliothèque des écoles et des familles*'den [Okullar ve Aileler Kitaplığı], Şoförler, Kondüktörler ve Makinistler Merkez Federasyonu resmi yayın organından geçerek (*Le Denis Papin*, 1886) *Livres roses pour la jeunesse*'e [Gençlik İçin Pembe Kitaplar] Papin'e duyulan saygı yeniden kazanılmıştır. Louis Figuier'nin beş perdelik bir dramı (1882) ve Émile Gouget'nin lirik bir şiiri (bakınız *çerçeveli metin*) Papin söylencesine, sürmekte olan bir geminin inşasını da katarak en yetkin biçimini kazandırmıştır. Bundan böyle, Fransız öğrenciler düdüklü tencere ile buharlı gemi ya da lokomotif arasında bir adımlı bir fark olduğunu öğreneceklerdir: Louis Rivière, "Bir tencerede su kaynatırken, görünmez bir elin büyü yaparak tencerenin kapağını yavaşça kaldırdığını gördü, burada yararlanılabilecek bir güç olduğunu anladı. Bu gücü öylesine iyi kullandı ki buhar makinesini buldu; bu da kısa süre sonra İskoç mühendis Watt tarafından geliştirildi," diye açıklar (*Une promenade au pays de la science*, 1925, Bilim Diyarına Bir Gezinti), buna karşın, İngiliz öğrencilere bu öykünün biraz farklı bir biçimi sunulur; bu öyküde tencerenin yerini çaydanlık alır ve kahramanın adı da James Watt'tır... İster İngiliz isterse Fransız olsun bu şaşkınlık verici öykü kimseyi yanıltmaz, ama önemli olan bu değildir. Papin'in en yeni yaşamöyküsü

yazarlarından birisinin belirttiği gibi[5]: "Bundan böyle bu öykü artık halkın belleğinde yer edecektir; en güzeli de bir tencere gibi basit bir şeyin ün kazanmasıdır." Gerçekte, başarılı teknisyen sonunda bilimler tapınağında yerini bulmuştur. Newton'un elması, Schrödinger'in kedisi varsa, Papin'in de tenceresi var.

## Buharın çığlığı

Yurtsever edebiyat ve kızlar okulu için eğitici öyküler uzmanı Émile Gouget, Denis Papin'in ünlü söylencesini şaşırtıcı bir kusursuzluk düzeyine taşımıştır. Aleksandren* ölçüsünde yazılmış kendi adını taşıyan 1880 tarihli bir şiirde ünlü mucide övgüler düzer ve Papin'in bir buharlı gemi yapmış olduğuna ilişkin bir söylenceye geçerlik kazandırır. Ticari geleceklerinden kaygı duyan Weserli gemicilerce denetlenen gemi ("Projelerini biliyoruz sefil Papin, / Elimizden ekmeğimizi almaya geliyorsun"), son bir saldırı olarak kendisine ün kazandıran maddeye kavuşma tehdidine uğrar –"Suya Papin! Suya!"– ve yapıtının vahşi sürüce paramparça edilmesine tanık olur. Bu acı verici olaydan önce, buluşun öyküsü de bir o denli akıl karıştırıcıdır; çünkü ilerlemenin ürküntüsü içinde sesini kesmeden önce... sözü buharın kendisi almıştır.

Kaynar su sürgünü sallayarak şarkı söylüyordu.
Buhar korun kırmızı ışıkları altında
Kıvranıyor ve çatlaklardan demir zindanından
Kaçıyordu. "Benden ne istiyorsun zindancı?
Diye inliyordu. Kimin için bu köseği, bu kolye?
Kendini beğenmiş ölümlü, bu bukağılar bana mı
[...]
Göster cesaretini öyleyse. Gökyüzü, gözüpek Dev
Çabalarına meydan okuyacak ve sana bağıracak: – Defol!
Beni hiçbir zaman yenemeyeceksin. Unutma, solucan,
Eterli damlamda üçlü gizem barınmakta;
Ölümsüz Protheus, ağız tıkacın umurumda değil,
Çünkü kanadım boradır, fırtınadır, hortumdur;
Çünkü buzdan pençem buzuldur, çığdır;
Ve ateşten ağzım dünyaya eğilir,
Kralının yüzüne şimşeğini atmaya hazırdır

* Batı şiirinde on iki heceli ölçü birimi (Ç.N.)

Yaratılışın. – Papin, yazıklar olsun sana!..."
Ve buhar, öfkeli bir ejderha gibi ıslıklar çalarak,
Vatansız bilginin alnına değin sıçradı.
Birden insanüstü bir ses canları sarstı
Ve ürkmüş dev geri adım attı...

"– Defol, diyordu ses, defol ateş kusan hortlak!
İnsanoğluna boşuna karşı koymaya çalışma.
İnsanoğlu güçlüdür: Düşünür, ister. Akıldır
Sense bir maddesin. Seni yenecek. Bu kesin.
[...]"

"– Öyleyse kimsin sen, diye kükredi kaynar suyun ruhu?"

"– Ben, diye sürdürdü ses, mucitlerin beyninde ışıyan
Parlak haleyim; ben geleceğin şöyle bir görünen
Sorunuyum; aranan X üzerinde parıldıyorum;
Sesim sabra sesleniyor,
Yarının Evrekasını; ben Bilimöncesiyim.
[...]
Ey buhar, seni aşağılamak istediğimizi sanma.
İnsanoğlunu sev. Buhar, dünyanın nefesi ol!
Yarın cehenneminden bıkacak insanlık,
Senin ateşten bağrına, ey demirden kısrak,
Gömecek köklerini.
[...]
Sınırları, kinleri göğsünde unufak ederek,
Zehirlerin ve zincirlerin boğuk gürültüsünü bastırarak;
–"Sizler, diye kükreyeceksin, zavallılar, üretkenlik!
İşçiler, kurtuluş! Köleler, özgürlük!"–
Ve yelen, rüzgarda bir bayrak gibi dalgalanarak
İlahi yelen kör edecek sürünün sahiplerini;
Ve halklar buhar çıkan burnundan, mavi göklere
Uzanan hayırlı köpüğün fışkırdığını,
Ve beyaz buharının gökkuşağına dönüştüğünü görerek:
"Kardeşçe kucaklaşmanın zamanı geldi!" diyecekler.

# Bir melek geçti: Nicolas Fatio de Duillier

Okuma yazmayı öğrenir öğrenmez, Isaac Newton adının evirmecesinin onu Tanrı'nın seçtiği insan yaptığını anladı: *Isaacus newtonus*'un *Ieova sanctus unus*'u* verdiğini kimse yadsıyamaz. Döneminin matematiğini rekor denecek hızda öğrenerek ve evrenimizde işleyen –tek ve kökten– gücü: Evrensel çekim ya da yerçekimi gücünü tanımlayarak bu durumun nimetlerinden hemen yararlandı. Buna karşın, ünlü "sözde varsayım yapmıyorum" ile yerçekimi nedenlerinin araştırmasını yadsımıştır: bu gücün tartışmasız ilahi niteliği, bunu bulanın gücü gibi hiçbir açıklamayı gerektirmiyordu.

"Tanrı buyurdu: *Newton varolsun!* ve Her şey Aydınlandı...", der ozan Alexander Pope kahramanın ölümü üzerine, bundan sonra bilginler ve tarihçiler, ilahi fizikçinin son derece karmaşık kişiliğini ellerinden geldiğince gizlemişlerdir. Gelecek kuşaklar, Newton'u döneminin bütün doğal felsefesini bilimsel usçuluğun süzgecinden geçirmiş oldukça dindar bir deha olarak görmüştür. Daha sonradan gerçekleştirilen birkaç ilginç buluş ve özellikle 1930'lu yıllarda açık artırmayla (iktisatçı John Maynard Keynes'e) satılan ünlü sandığın açılması sonunda giz perdesini aralayacaktı.[1] Newton'un matematikle ilgili çalışmaları, gözüpek simya ve teozofi araştırmalarının oluşturduğu buzdağının görünen bölümünü yansıtır. Onlarca yıl süren

* Tanrı'nın biricik kutsalı. (Ç.N.)

derin bilimsel araştırmalar,[2] karnilerinin dibinde Isaac'ın acun ölçeğinde bulmuş olduğu evrensel yasayı mikroskobik ölçekte ortaya koymaya çalıştığını ve kutsal metinler üzerinde yaptığı sabırlı kesme çalışmaları, bunlara kâtip ve yorumcu kuşakların göz ardı ettiği anlamı kazandırmayı hedefliyordu. Açıkçası Newton sihirbazdı, "sihirbazların sonuncuşu" diye anımsatır Keynes: Keynes'e göre evren "Tanrı'nın gizli bilimler tarikatına bir tür felsefi hazine avcılığı sunabilmek için dünyaya yerleştirdiği kimi gizemli göstergeleri kendi katışıksız düşüncesine uygulayarak çözümleyebileceği[3]" bir evrendi.

Tanrı'nın bu sevgili kulunun, gizemli olsun ya da olmasın, göstergelerin bu dünyadaki ürkütücü çoğulluğuna rağmen giriştiği çabanın devasa büyüklüğü karşısında pes etmemiş olmasına şaşırabilinir. Aslında pes etmiştir. 1693 Mayısı'nın sonunda, elli bir yaşında, Isaac uykusuzluk, mide hastalıkları, bellek yitimi ve kronik paranoya evresine girdi; bir yıl süren bu dönemin sonunda bilimsel araştırmaları kesin olarak bıraktı. Hatta (bâkir ölmesine karşın) eski dostu John Locke'u yatağına kadınlar sokmaya çalışmakla suçladı! Yaşamöyküsü yazarları, bu bunalımı, öncelikle modern fiziğin temel yapıtı olan ünlü *Principia*'nın yazımını izleyen sürmenajın, daha sonra da Newton'un simya deneyleri için büyük miktarlarda kullandığı bir metal olan cıva zehirlenmesinin sonuçlarına bağladılar. Bugün İsviçreli genç bir filozof olan Duillier derebeyi Nicolas Fatio (1664-1753) ile ilişkilerinin yadsınamayacağı bilinmektedir.

Bâle'li büyük burjuva bir "kitapçı"nın, daha açık bir deyişle, sözgelimi doğal felsefe kitaplarının yayın yönetmenliğini yapan genç Nicolas, on altı yaşından başlayarak Paris Gözlemevi'nin Satürn'ün halkaları konusundaki en yetkili kişisi Cassini ile yazışmaya başlar, onunla birlikte burçlar kuşağı ışınımı (gökyüzünde birkaç yıldır görülmeye başlamış olan şu olağanüstü ışık; bakınız *Christian Birkeland, elektromanyetik*

*peygamber*) üzerinde çalışır, gezegenlerin tutulması ve "gözmerceğinin büyümesi"ne ilgi duyar, yirmi dil konuşur, Huygens, Jacques Bernoulli, Leibniz ve bilginler çevresinin derin bilgi sahibi olarak gördüğü herkesle tanışır. Dostlarının çoğunun sandalye sahibi olmasına karşın Akademi'ye girmeyecektir, "aşırı Descarteşçi" bulmakla birlikte Londra Royal Society bütün büyük kapıları bu genç ve parlak, sıradışı bilim adamına açar; bu bilim adamının merakı, sayıların ve "mekanik"in düzeniyle doyuma ulaşması bir yana, simyaya ve gizli bilimlere değin uzanır. Fatio'yu Newton'a yaklaştıran da kuşkusuz budur. Yazışmalarının büyük bir bölümünün kaybolmuş olmasına karşın, peygamberlerin yorumu üzerinde birlikte çalıştıkları ve Fatio'nun, Nicolas Flamel'in *La Table d'émeraude*'unu [Zümrüt Masa] Newton için çevirdiği bilinmektedir.[4]

Güçlü ve ürkek Newton, Bâle'linin baş edilmez ve dağınık coşkusunda kendini bulacak mıdır? Akımın, geleceğin kısa devrelerinin büyüklüğünün habercisi olacak yoğunluk ve gizemlerle yayılmış olduğu bir gerçektir. "Gelecek hafta Londra'da olacağım ve dairenizi paylaşmaktan mutluluk duyacağım. Kitaplarımı ve mektuplarınızı da gelirken getireceğim," diye yazar Newton, Fatio'ya (1689). Sonraları ağzı bozukların "Newton'un maymunu" olarak adlandırma cesaretini göstereceği Fatio, "yaşlı aslan"la eşit düzeyde konuşmaktadır. Fatio, *Principia*'da yer alan önemsiz bir şey konusunda "Dostum Newton'u bu yanlıştan zar zor döndürdüm..." diye yazar (1689), ama birkaç mektup sonra, hızla ölçülü bir tutum takınır: "Mr. Newton'un yaptığını görünce donup kaldım..." Fatio bundan böyle kendini Newton'un manevi oğlu gibi görür, işi Liebniz'e yazdığı bir mektupta onun adına konuşmaya değin vardırır: "Mr. Newton ve ben kabul ediyoruz..." Cesaretin son perdesi: Küçük Fatio, Royal Society'ye "ağırlığın nedeni" üzerine bir tez sunar! Newton'un "düşünmeyi" reddettiği bu varsayımı,

Fatio gırtlağını patlatırcasına haykırır. Ona göre, evren ince, doğru çizgi üzerinde yayılan parçacıklardan yapılmış bir maddeyle her yeri aynı biçimde olmak üzere doludur. Dolayısıyla evrende tek olan bir gezegen (ya da herhangi bir başka kütle), dengesini sağlayan parçacıkların sürekli bombardımanına uğrar. Ama ikinci bir gezegen sahneye girer girmez, bunlar arasında yer alan uzam bu parçacıklar için karanlık bir bölge olur; bu bölgenin bozulumu da bir çekim gücüyle dile gelir... Fatio'nun akıl yürütüşü kurnazcadır. "Newton'a özgü" bir çekilimi ortaya atar ve bu akıl yürütme elektrikli telgrafın bulucusu İsviçreli bir başka matematikçi Georges-Louis Le Sage (1724-1803), ardından Laplace (1780'e doğru) ve Lord Kelvin (1875'e doğru) tarafından yeniden ele alındı ve sonunda Maxwell buna kesin biçimini kazandırdı (bakınız *James Maxwell'in yumuşak çarkları*).

Genç ve tuhaf huylu Bâle'liyi birkaç yıl boyunca Newton'un gezegensel çekiminde tutacak bu çekim gücünün doğası üzerine pek çok şey yazılıp çizildi. Leibniz de "çok özel bağ"dan söz etti ve psikanalize dalmış olan yaşamöyküsü yazarları, Newton ve Fatio'nun kişisel öykülerinde çelişkili bir bağlılığın eşcinsel kökenlerini bulmada hiçbir kötülük görmediler. Kesin olan tek şey, bir yıllık bir ayrılığın sonunda yeniden barışma kötü bir biçimde sonuçlandı: Cambridge'e yaptığı bir ziyaretten dönüşte, Fatio at arabasında ölümcül olduğunu düşündüğü bir soğuk algınlığına yakalandı: "Artık sizi yeniden görme umudum neredeyse hiç kalmadı... ruhum bu denli sakin olduğu için Tanrı'ya şükrediyorum; bunun için size de büyük bir borcum var. Kafam karmakarışık ve bunun daha da kötüleşeceğini varsayıyorum..." Ölümünün yaklaştığını görerek, Fatio, Newton'a simgesel bir adakta bulunur: Bilgin ve ağzı sıkı bir adam olan kardeşi Newton'un yanında kendisinin yerini alacaktır! Alışılageldik katılığı ilk kez yerini gerçek bir şefkate

bırakan Newton şu yanıtı verir: "[...] mektubunuz bana öyle dokundu ki anlatamam [...] rica ederim çok geçmeden bir doktora danışın ve paraya gereksiniminiz olursa ben vereceğim [...] iyileşmeniz için dualarımla birlikte, hizmetinize hazır, sizi en çok seven ve sadık dostunuz olmayı sürdüreceğim." Fatio, 1693 Ocağı'nda iyileştiğinde Newton kendisiyle birlikte Cambridge'de yaşamasını önerir, Fatio İsviçre'ye yapacağı bir yolculuğu bahane eder, Newton'un dairesinin yanındaki dairenin boş olup olmadığını sorar, sonra böyle bir yolculuğun masraflarından kaygılanarak Âdem ve Havva'nın öyküsünün bir kehanet, yılanın da Roma İmparatorluğu olduğunu ileri sürerek rastgele İncil yorumlarına girişir. Newton "Kehanetlere ilgi duymanızdan memnun oldum, ama bunlara çok fazla düş gücünüzü katmanızdan korkarım" diye yanıt verir.

Bunun üzerine, Newton ve Fatio şiiri bırakan bir Rimbaud'nun kararlılığıyla doğal felsefeyi kesin olarak bırakırlar ve görünüşe bakılırsa sonsuza değin ayrılırlar. Newton korkunç bir "ruhsal bunalım" yüzünden maliye ve iş yaşamına adanmış ikinci bir yaşama atılır, Londra'da Maliye Bakanlığı yönetimine gelir ve kalpazanları astırır. Fatio gizemli ve kalıcı bir deliliğe düşer: 1705'te İngiltere'yi tehlikeli halk taşkınlıklarına yol açacak denli ateşleyen peygamber Elie Marion'un yönettiği Camisard tarikatının sekreteri olur. Felaketin gerçek peygamberleri olan "coşkulular" Son Yargı'yı haber vererek sokaklarda yürüyüş yapar ve kendinden geçme ve açımlı dilin kendilerini doğrudan Tanrı'yla iletişime geçirdiği oturumlar düzenler.[5] İşte bu nedenle Fatio'nun kaynakçası *De la cause de la pesanteur*'den [Yerçekiminin Nedeni Üstüne] sonra *Cri d'alarme en avertissement aux nations, qu'ils [sic] sortent de Babylon, des ténèbres, pour entrer dans le repos de Christ* [İsa'nın Huzuruna Girmek Üzere Babil'den, Karanlıklardan Çıkmaları İçin Halkları Uyaran Alarm Çığlığı] ve *Quand vous aurez saccagé vous serez sac-*

*cagés, car la lumière est apparue dans les ténèbres pour les détruire*'e [Yakıp Yıktığınızda Yanıp Yıkılacaksınız. Çünkü Karanlıkları Yok Etmek İçin Işık Doğdu] yer verir... "Cévennes Peygamberleri"nin 1707'deki Londra davası sırasında Avrupa'nın bilim dünyası çökmüş bir durumda en parlak bireylerinden birisinin mahkûm oluşuna tanıklık eder. Newton, için için acı duyar ve Liebniz "matematikte bu denli parlak bir insanın böylesi bir işe nasıl bulaşabildiğini" anlamadığını söyler. Fatio, üzerinde "Nicolas Fatio, Kraliçe'nin tebaasına dehşet salan sahte peygamber" sözcükleri bulunan bir başlık takılarak Charring Cross ve Royal Exchange'in ceza direğine bağlanır.

Fırtına geçtikten sonra Avrupa'da vaazlar verir, ardından İngiltere'ye dönerek yerleşir. Bahçıvanlık ve saatçilikle (özellikle saatlerdeki taşların yerleştirilmesiyle) ilgilenir, *Gentlemen's Magazine*'e yazılar yazar ve yazınsal üretiminin en gizemli bölümü oluşturan "düşler"ini özenle aktarır (bakınız *çerçeve metin*), *Histoire littéraire de Genève*'de kendisini konu alan bir makaleye göre, "son derece özenli bir biçimde geliştirdiği bilimler tarihi"ne rağmen hızlı bir biçimde unutuldu. Kuşkusuz Fatio'yu, araştırmacının yakasını bırakmayan gizemli sapmaların bir örneği, Victor Hugo'nun "gölge tüketicisi" (bakınız *Léopold Hugo'nun romantik geometrisi*) olarak görmek olanaklıdır; gezegenbilimcinin gözünde, daha çok dev Jüpiter gezegeninin, Io olarak adlandırılan, uzay araştırmalarının yüzeyinde dev kükürt volkanları gördüğü küçük uydusunu anımsatmaktadır. Gezegeninin olağanüstü gelgit güçlerinin etkisiyle, bir oyun hamuru gibi yamulan Io yavaş yavaş kendini oluşturan maddeden arınır. Yarı yarıya deli ve felçli olan Fatio, seksen dokuz yaşında, Tanrı'nın ve bilimler tarihinin seçtiği kişiyle, bakış açısına göre mutlu ya da mutsuz karşılaşmasından yarım yüzyıl sonra dinginlik içinde yaşama gözlerini yumar.

## Tring Trong Swing

Büyülü göstergelere düşkün olan Nicolas Fatio, yine de trans durumundaki yalvaç dostlarının imgesel dillerine kendini kaptırma konusunda kimi kaygılar taşır. Bir tanığa göre, bu dil: "*Tring, Trong, Swing, Swang, Hing, Hang...*" gibi bir biçim ortaya koyuyordu. Bu durum, dilbilimci Fatio'yu büyülemiş olsa gerektir; bu konuda, eklemli olmayan sözcük ve seslerin, temelinde ilahi bir yasanın temsilcileri olduğu ve Kutsal Ruh'un böylece kendini dile getirmeye gönül indirebileceği açıklamasını getirir. Yaşamının nasıl son bulacağı konusunda, Kutsal Kitap'taki kehanetleri gördüğü düşlerinin anlamı kendisini heyecanlandırır. Her ne denli doktor Freud bu düşleri farklı yorumlasa da ve de aşağıdaki düşte deli dana denilen salgının önceden verilmiş bir haberini ortaya çıkarsak da, saygıdeğer eskiliği bu düşü her türlü çözümsel girişimden korumuş olsa gerektir: XVIII. yüzyılın başında bu düşten neler çıkarılabilirdi?

> Geçen gece düşümde kendimi bir pencereden, içinde inek ve öküzlerin bulunduğu bir kıra bakarken gördüm: bu hayvanlardan kimileri dev boyutlarda, yaklaşık yirmi ile yirmi beş ayak uzunluğundaydı. Bunlar arasında yer alan öfkeli bir inek, bir danayı boynuzlarıyla üç kat yüksekliğe fırlatmıştı. Bu inek, sıradan ineklerden çok daha büyük ama sözünü ettiğim öküzlerden daha küçüktü. Uzun bir sopaya bağlanmış bir çatal aracılığıyla hayvanı yola getirmek için bir adamın geldiğini, çatalın hayvanın böğrüne battığını gördüm. Hayvan bir süre karşı koymaya çalışarak direndi, ama adam hayvanın direncini kırdı ve onu böğrüne saplanmış olan çatalın gücü aracılığıyla uzakta tuttu. Ve hayvanı başını yere eğmeye zorladı.




Kayakla –kanoyla ya da kızakla– ve de karlı tepelerden "çavlan"lara geçerek Tornéa-Kittis'e uzanan yolculuk ve geri dönüş; Maupertuis ve adamları (ve kadınları) için parası bol, kolay bir iş olmadı. Sivrisinekler haritada gösterilmemiştir.

# Lapon'dan Bacon'a: Pierre Louis Moreau de Maupertuis

Bilimler tarihinin kimi kişileri sanki yaşamları içinde olduğu gibi tarihin gözünde de günah ödeyici bir kurban yazgısı taşır gibidirler. Saint-Malo'da, kentin ticaretle ilgili milletvekilinin (kırmızı palmiye altın madalyası sahibi) oğlu olarak dünyaya gelen Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) ile ilgili olarak modern yaşamöyküsü yazarları, onun dayanılmaz derecede şımarık bir çocuk, kibirli bir akademisyen olduğunu söylerler ve "en az çaba" adı verilen ve genellikle ona mal edilen yasa, ancak içine doldurduğu metafizik çıfıttan arındırıldıktan sonra kullanılabilir olmuştur. Ve bu, çağdaşlarından, özellikle de *Candide* ya da *Micromégas*'nın en keskin sayfalarını esinlediği Voltaire'den çektiklerinin yanında hiç kalır. Kendisine en fazla Laponya'nın buzulları arasında bir meridyen derecesini ölçmüş olmasının egzotik saygınlığı verilir. Böylesi vahşi düşmanlık ve bu benzersiz direnç bir şeyler saklıyor olsa gerektir. Neden bu durduğu yerde duramayan, doğanın öyle iriyarı yaratmadığı ama "ateşten gözleri"nin, öylesine tıngırdattığı gitarının akorlarında kadınları kendinden geçirdiği bu Breton bu denli kin duygusu uyandırmaktadır?

En azından Aydınlanma'nın parlak bir temsilcisi olduğu tartışma götürmez. Dragon süvarilerinin genç yüzbaşısı, Procope kahvesinden Bilimler Akademisi'ne (yolun ucunda olan) gi-

den en kısa yolu bulmayı başarır; Bilimler Akademisi'nde, gökbilimci koltuğundan kısa sürede kendisine birlikte verilen (alçakgönüllü) ödenekle birlikte geometrici koltuğuna geçer. Salon'larda da Akademi'deki kadar becerikli olan Maupertuis dilbaz ve zekidir. İlk çalışmaları matematik bilimleri (Bâle'li matematikçi Jean Bernouilli'nin yönetimi altında), astronomiye, ama aynı zamanda müzik aletlerinin biçimlerine, akrepler ve semenderlere ilişkindir. Daha sonra, 1728'de İngiltere'ye yaptığı kısa (üç ay) ama kararlı yolculukta Newton fiziğini keşfeder. Londra'dan dönüşte, katı bir Descartesçı ve kendisini affetmeyecek olan Akademi'nin yüreğine son derece Newtoncu bir aykırı düşünce salmıştır: *Discours sur les différentes figures des astres où l'on essaye d'expliquer les principaux phénomènes du ciel* [Başlıca Gökyüzü Olaylarının Açıklanmasının Denendiği Çeşitli Gökcismi Biçimleri Üzerine Söylev]. "Gökcismi biçimi" özellikle devinim içindeki akışkan bir Dünya'nın biçimidir; Maupertuis'nin hesapları bu Dünya'yı kutuplarda basık ve ekvatorda şişkin gösterir. Paris Gözlemevi'ndeyse gezegeni ekvatorda basık ve kutuplarda şişkin olan en güçlü bilim adamı Cassini egemenlik sürmektedir... Devlerle cüceler arasında, sonunda ateşli Newtoncuların şahının Akademi'yi bir doğrulamanın gerekliliğine inandırdığı Swiftçi bir kavga sürmektedir. Sonunda zaman yitirmeksizin Peru'ya ve kutba oldukça yakın bir yere, iki farklı bir meridyen derecesi ölçmeye gidilir. Bu ölçüler arasında olası bir farklılık ne Dünya'nın sanıldığı kadar yuvarlak, ne de Cassini'nin sanıldığı kadar sarsılmaz olmadığını gösterir.

Kutup uzaktır, ama ansızın Paris'ten geçmekte olan İsveçli genç bir gökbilimciye, meridyen derecesinden çok, termometre dereceleri konusunda ün kazanmış olan Anders Celsisus'a (1701-1744) yaklaşır. Projeye tutku derecesinde ilgi duyar ve ölçüm yeri olarak Botni körfezinin dibini önerir. Hemen Lon-

dra'ya en kusursuz yerölçüm malzemesi üreticisine gider, en cesur bilim adamlarının bile Laponya'nın ıssız buzullarına dikmekte oldukça zorlanacağı dev bir meridyen aygıtıyla görev ekibine katılır. Sonuç olarak grup Alexis Clairaut (yirmi üç yaşında), Pierre Le Monnier (yirmi bir yaşında), Charles Camus, rahip Outhier, bir desinatör, bir sekreter, bir aşçı, dört hizmetçi, 340 şişe şarap ve 400 litre *eau-de-vie*'den* (kusursuz bir meridyen çizmek için değil, soğukla baş edebilmek için) oluşmuştur. İsveç kralının karşılaması son derece sıcak olur; öyle ki (İsveç Sarayı'nda donan) Descartes'ın bıraktığı saygın anı, kaderin cilvesine bakın ki Descarteşçılığın yıkılışına katkıda bulundu. Tuhaf alışkanlıkları olan, İsveç ordusundan bir birliğin ve sivrisinek ordusunun eşliğinde ormanlarda yollar açarak, sağı solu ateşe vererek ve tepelerin doruğunu, çam ağaçlarının koyu yeşil fonunda uzaklardan görülebilen kabuğu soyulmuş kütükleri yerleştirmek için neden kesip biçtiklerine Laponlar'ın hiçbiri bir anlam veremedi. Ren geyiklerinin bir tanesi bile doğru yöne gitmeyi kabul etmedi, hatta kimileri çok müşkülpesent olan sahiplerinden kurtulmak için kazakları çifteledi. Ama, bütün üçgenleme hesapları, sinyalden sinyale meridyenin uzunluğunu ölçümleyerek, meridyenin boyunun Fransa'dan daha büyük olduğunu gösterdiler. "Finlileştirilmiş, İsveçlileştirilmiş" Maupertuis bu "periler ve cinler ülkesi"ni, iki güzel Lapon'a kur yaparak bir baştan bir başa dolaşır; canını sıkmasına karşın iki Lapon kadın kendisini Paris'e değin izler (Kuşkusuz Voltaire bu fırsatı kaçırmaz: "Üç krallığa boyun eğmiş iklimlerden / Çubuklarınızı, araçlarınızı ve özellikle iki Lapon kızını getiriniz. / Bu can sıkıcı yerlerden / Newton'un evinden çıkmadan vardığı sonuçlara ulaştınız"), ve eski İskandinav dillerinin incelenmesine dalmış olan Celsius ile birlikte ilginç hiyerogliflerin[1] kazındığı bir anıtı çözer.

* Yüksek alkollü bir içki. (Ç.N.)

Bouguer, Godin ve La Condamine'den (bu ekibe yalnızca oyma kayıkla Amazon nehrini geçmek için katılan La Condamine'i saymazsak) oluşan Peru keşif ekibi ancak ertesi yıl yola çıkabilmiş ve üç yıl sonra Laponya'dakilere tamı tamına uyan sonuçlarla geri dönebilmiştir. Paris'te, Maupertuis artık Voltaire'in sözcükleriyle "Yeryüzünü ve Cassini'leri düzleştiren kişi" olarak görülmektedir. Lapon ormanı hâlâ dumanı tüterken, Aydınlanma ile ilk (ve son) ilişkisinden ormansızlaşmış olarak çıkarken, bunun kahramanı Akademi'de salonu doldurur. Akademi'de derin bataklıkları, çavlanlarla dolu ırmakları ve üzerinde Laponlar'ın kaydığı "dar, sekiz ayak uzunluğunda iki tahtayı" anımsatır; özellikle meridyenini tartışmalı duruma getiren ve bunun her türlü tanıtlayıcı değerini geçersizleştiren (hesaplar daha yeni yapılmıştır) yanılgı paylarını aza indirgemeye çalışır. İşlerini yola koyabilecek bu ayrıntıyı bilmediği için Cassini tümüyle boyun eğmeyi kabul etmez ve Descartesçi fırtınalar Paris havasını solunamaz duruma getirerek direnç gösterirler. Ancak 1743'te, *Figure de la Terre*'in [Yeryüzünün Biçimi] yayınlanmasından beş yıl sonra Maupertuis eski dostu Bernoulli'ye şöyle yazar: Descartesçılık, Akademi'de bile ayvayı yedi [aynen]"... Bu arada, Akademi oldukça utanılacak biçimde ona kapıları kapar ve avunması için Fransız Akademisi'nde bir koltuk verir. Maupertuis buna sert bir *Lettre d'un horloger anglais à un astronome de Pékin* [Bir İngiliz Saatçinin Pekinli Gökbilimciye Mektubu] ile yanıt verir; bu da Fransız bilimine kalıcı bir biçimde yabancılaşması sonucunu doğurur. D'Alembert'in yorumu şöyledir: "Ülkesinin fiziğini körü körüne benimsemeden iyi bir yurttaş olunabileceğini sandı." Asker olduğunu anımsayarak, Maupertuis aydın bir hükümdar olup Mollwitz savaşında Avusturyalılarla boğaz boğaza gelen II. Friedrich'e katılır. Voltaire'in eline alay etmek için bir kez daha koz geçmiştir: Maupertuis atını yitirmiş, giysilerini kaybet-

miş olarak düşman hatlarında kaybolur ve ancak Prusyalı bir subayın yardımıyla paçayı kurtarır.

Son gülen iyi güler: Friedrich, Berlin Akademisi'ne 15.000 lirayla birlikte tüm yetkileri taşıyabilecek bir başkan ararken (Voltaire'in geri çevirişini yalayıp yutarak) Maupertuis'ye yönelir: "[Maupertuis] bizim şövalyemiz ve yaşamım boyunca kazandığım en değerli dosttur; siz ise bir hain, bir nankör, bir kalleşsiniz" diye yazar Voltaire'e. Bütün görevlerinden istifa ederek Maupertuis Berlin'e göç eder; katlanmaları gereken kaybın hesaplanması çabasını Versailles Sarayı'na ve Paris akademilerine bırakır: Ünlü en az eylem ilkesi ("Doğada herhangi bir değişim gerçekleştiğinde, bu değişim için gerekli eylem, olabilecek en küçük eylemdir"*), Jean Bernoulli ve Euler'ce geliştirilen, ne açıklığı ne de evrenselliği açısından başarılı olmuş bir optimum kavramından türemiştir. Bu ilkenin, nicesel fizikten fraktaller kuramına o zamandan beri sürekli kesinleşen temel bir doğal yasasını dile getirdiği bugün bilinmektedir. Neredeyse eşzamanlı olarak şaşırtıcı ve son derece özgür *Vénus physique*'i[2] (1744, "Fizik Venüs") biyoloji alanında benzeri yollar açıyordu. Görünüşte üremeye ilişkin önoluşcu kuramların başarısızlığını bilimsel olarak gösteren bu metin kadınlara yöneliktir; içinde insan ve kurbağaların cinsel alışkanlıklarının ayrıntılarıyla gösterildiği, "spermsi hayvanlar"ın mikroskopta incelendiği ve bir "canavarlar sistemi"nin önerildiği bu metin doğada istek ve hazzın rolüne ilişkin son derece geniş bir sentezi amaçlamaktaydı. Doğa özerk midir? Yaşamsal bir güç barındırır mı? *L'Homme-machine*'in yazarı ve Berlin'in** istediği bir kişi olan La Mettrie'nin (o da Saint-Malo'ludur) savaşçı

* Maupertuis'nin "eylem"i hız ve mesafe aracılığıyla hesaplanan kütlenin ürünüdür.

** II. Friedrich'in yorumu: "La Mettrie'yi kazandığımdan ötürü kendimi tebrik ettim. O bir insanda olabilecek tüm neşe ve aklı taşıyor. Hekimlerin düşmanı ve iyi bir hekim. Materyalist ama hiç de maddesel değil." La Mettrie buna karşılık olarak Maupertuis'nin *Vénus*'ünde, ruhun biyolojik kökeninin tartışılacağı *Vénus métaphysique*'i (1752, "Metafizik Venüs") yayınlar.

materyalizminin şiddetlendirdiği bu yeni sorular bütün bir yüzyıl boyunca biyolojinin merkezinde yer alacaktır.

Kuşkusuz, Laponya gezisinin titiz gözlemcisi ve her şeye burnunu sokan metafizikçi arasındaki çelişki, çağdaşlarının ve yaşamöyküsü yazarlarının saldırganlığı bakımından önem taşımaktadır: Bu çelişkiyi vurgulayarak belki de Maupertuis'nin, bir yüzyıl sonra önem kazanmış olan salt akılcılık yoluna girmediğini göstermeyi amaçlamışlardır. Bu, Maupertuis'nin Berlin'de oynadığı rolü unutmak demektir. Akademi'nin başkanı olarak matematik bilgilerini metafiziğe aktarmıştır; bu da, kendisinin dediği gibi "büyük Euler ile yarışmada kalmaktan daha yararlı yol"dur. Bir bakıma, Maupertuis bilimi bir "bakan" gibi yapmaya koyulur; aynen bir yüzyıl önce Francis Bacon'ın davranışından, daha açık bir deyişle bilim yapmak yerine üzerinde düşünmesinden yakınıldığı gibi. Kaldı ki, gerçekleştirilmesi gereken araştırmaların önseziye dayalı bir listesini yaptığı *Lettre sur le progrès des sciences*'ın (1752, Bilimlerin İlerlemesi Üzerine Mektup) önsözünde Bacon'ı alıntılar. Bu çalışma, bir olasılıkla coğrafi yalıtım nedeniyle yeni türlerin bulunabileceği Antarktika'nın keşfiyle başlar (buzulun 3.000 metre altında yer alan Vostok gölünün keşfiyle bu sorun hâlâ güncelliğini korumaktadır) ve burada en azından kutup ışıklarıyla yer manyetizması incelenebilir (bakınız *Christian Birkeland, elektromanyetik peygamber*). Ardından Pasifik'in araştırılması, Kuzeybatı geçidinin araştırılması, piramitlerin arkeolojik incelemesi (aralarında, "barut kullanımının toptan altüst oluşu kolaylaştıracağı" incelemesinin de yer aldığı...) dilin kökenlerinin araştırılması ve budunbilimlerin öngörülerinin öylesine yer aldığı araştırmalar gelir. Maupertuis aslında bir bilginler –Çinliler, Hintliler, Mısırlılar (bizi bilimde geçen herkes)– kolejinin açılması peşindedir, belki de "en vahşi uluları da bunun dışında bırakmamak gerekir". Ve akupunktur ile "bilinen tek özgül şeylerin" bize vahşilerden geldiğini, "hekimle-

rin bilimin özgül bir şey bulmadığını" aktarır. İdam mahkûmlarının (onay verenlerin) tıbbi deneyler için kullanılması önerisinin üstüne atlanır (güncel en yetkin anatomi haritasının, onay vermiş bir Amerikalı tutuklunun bedeninin idamından önce taranmasıyla elde edildiği unutulur), ama "delileri iyileştirebilecek" bir uyku ve düşlerbiliminin (kim bilir?) haberi karşısında şaşkınlığa düşülür.

Maupertuis'nin böylece Francis Bacon'a yanaşması bir rastlantı değildir. Bacon'ın[3] düşlediği modern bilim adamları topluluğundan her gün daha fazla uzaklaşmakta olan Paris Akademisi'nin kurumsal katılığının herkesten fazla kurbanı olmuştur. Krallık döneminin ağırbaşlı ve tozlu bilim adamları Fontenelle ve Cassini'ye karşılık Lapon başlığı, gitarı ve serbest tavırlarıyla Maupertuis kuşkusuz XVIII. yüzyılın en coşkulu bilim adamıdır. II. Friedrich'in daha özgür ve daha açık sarayına sürgün gitmek zorunda kalarak Paris'in kendisine vermeyi kabul etmediği bütün ayrıcalıkları burada elde etti: Bilim, Berlin'de Paris ya da Londra'dan (kısa bir süre için olsa bile) çok daha köklü biçimde güç kazandı ve Saint Malo'lu bir küçük soylunun burada kazandığı önem, benzeri görülmemiş şiddette bir kıskançlığa yol açtı. Voltaire'in *Diatribe du docteur Akakia*'sından [Doktor Akakia'nın Taşlaması] daha fazla olarak ("Matematik ve Metafizikten söz etmiş olması, iki kurbağayı kesip incelemesi ve tüylü bir başlıkla kendi resmini yaptırmak için bin iki yüz dukası olan bir adam [...] ne diyebilir ki?") en az eylem ilkesini Leibniz'in daha önce bulduğunu beceriksizce kanıtlamaya çalışan (ve eylem miktarının bazen daha küçük değil, daha büyük olduğunu gösteren) eski öğrencisi Samuel Koenig'in entrikası Maupertuis'nin sağlığının ağırlaşmasında pek de küçümsenecek bir yer tutmamaktadır. Veremin içten içe yıktığı aydın geometrici, son günlerini dostları Bernoulli'lerin evinde geçirmek için Bâle'e gelir. Vasiyetinin sonsözü onun ki-

şiliğini özetlemektedir: "Sevgili dostum siz kılıcımı ve Bayan Bernoulli için de saatimi yanında Süleyman taşı ve papağanımla birlikte kabul buyurun. Mıknatıs taşımı ve küçük usturlabımı M. De La Condamine'e iletin." Laponyalı adamın Perulu adama yaptığı en son sungu. Denklemlerde değil, bir noktadan ötekine giden en kısa yolun en az eyleme değil, en üst kahramanlığa bağlı olduğunu sağlıkları pahasına öğrendiklerini yalnızca onlar biliyorlardı.

## Ama, mutlu olmanın gizi olmaksızın...

***DİZELER***

***Madam** la Markiz du CHÂTELET,*
***M.** Maupertuis ile ilişkisi üzerine*

Demek ki yüz yeni güzellik
Sizin parlak akıllarınızı durduracak!
Ölümsüz ışıklar adına,
Yazılarımın kıvılcımlarını,
Bulanık parıltısını yadsıyorsunuz,
**Ve** yüce Maupertuis
Saçmalıklarını perdeliyor;
Ne kızgın ne de şaşkınım.
Gerçek bir akıl takılmalı,
Peşine sonsuz gerçeklerin.
Peki bu gerçekler ne yapar?
Nasıl kullanılırlar ve değerleri nedir?
Saygı duyduğum gerçek bilim adamının
Kararlı ve aydın aklı
Gösterecek size gözüpek bir
Elin göklere yazdığını,
Karanlık doğanın gizlerini
Serecek gözler önüne.
Ama mutlu olmanın gizi içinde,
Size hiçbir şey öğretmemiş olacak.

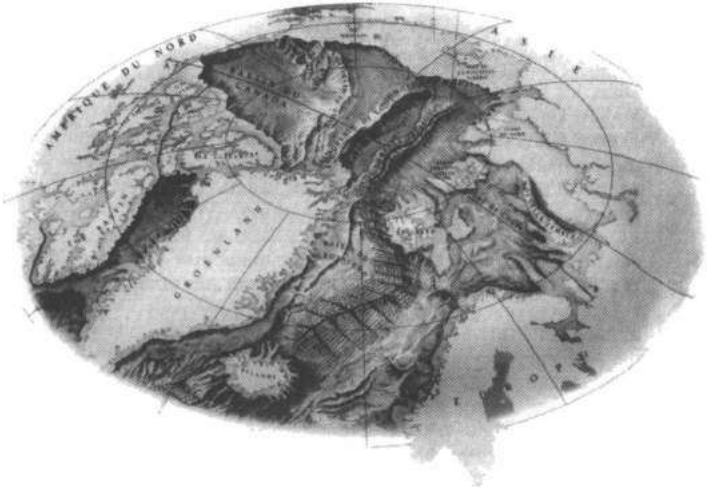
VOLTAIRE.

1735'li yıllarda, üne kavuşmuş olan Voltaire ve "güzel arkadaşı", çocuk ruhuyla Fontenelle'in dizlerine zıplayan Émilie du Châtelet, Maupertuis'yi bir peygamber gibi karşıladılar. İçinde yaşadıkları Cirey Şatosu, Descartes'ın felsefenin doruğunda bulunduğu bir dönemde Newton yanlılarının Avrupa'daki ileri üssü oldu. Önce Voltaire, Maupertuis'den çekingen bilimsel denemelerinin düzeltilmesini istedi, ardından, Newton'un *Principia*'sının gelecekteki çevirmeni Émilie, Akademi'nin maaş alan en son üyesiyle birlikte evrensel çekimin inceliklerini öğrendi: "Sevgili felsefe üstadım, sizi Cirey'de göreceğimi umarken Saint-Malo'ya gittiğinizi öğrenmekten ne denli öfke duydum. Buraya geleceğinize ilişkin bana verdiğiniz ümit, beklentilerimin boşa çıkmasından kaynaklanan hüznü yumuşatmak için gerekliydi." Voltaire bu sevgiden biraz öfke duydu ve Émilie'ye, yüreğin ışıklarının aklın aydınlığıyla çatıştığı şu hüzün dolu dizeleri gönderdi. Maupertuis'ye gelince, bir serüvenden öteki ne koştu ve doymak bilmez Émilie'yi (bir gün Akademi'nin kapısında kendisine hakaret eden – kuşkusuz O, Akademi'ye girmeyi hak ediyordu...) terk ederek Laponya'ya gitti.

Voltaire de bu durumdan yakasını kurtardı. Newton'un bilgilerini herkesin anlayacağı düzeye indiren İtalyan arkadaşı Algarotti Kuzey Kutbu'na bir araştırma yolculuğuna çıktığında şu dizeleri yazdı:

Demek ki siz de bu kış göklerinde,
Titreyerek lir ve pergel taşıyacaksınız,
Ve donmuş dağlara bakışımlılar çizerek,
Lapon'lara ölümsüz şarkılarınızı mı dinleteceksiniz?
[...]

Bekleyeceğim yine de sizi
Gökbilimsel bilginizin dingin hayranıyım
Kendi meridyenim altında, Cirey kırlarında,
Yalnızca Émilie'nin yıldızını gözlemleyerek.




Lomonosov dağlarının sırt çizgisi, Mendeleyev –ünlü bir sınıflandırmacı kimyacı– sıradağlarının sırt çizgisinden uzakta olmayan bir yerden, tam olarak Kuzey Kutbu'nun altından geçmektedir. Bütün öteki ülkeler gibi Rusya da bilimsel kahramanların geçmişlerini işine geldiği gibi yazarak örtmektedir; ama Rusya hiç değilse bir tür tazminat olarak kahramanların adlarını sıradağlara vermektedir.

# Lomonosov, ya da kahramanın donuşu

Buzul altında bir dağ... Arktika Okyanusu'nun dibinden Kuzey Kutbu'na uzanan tek dağ zinciri olan "Lomonosov doruğu", adını aldığı kişinin geçmişine ilişkin oldukça belirgin bir görünüm sunmaktadır. Rus dağlarını Mihail Lomonosov (1711-1765) yakından tanımaktadır; Lomonosov önceleri tümüyle unutulmuş, ölümünün üzerinden yüz elli yıl geçtikten sonra ve salt ideolojik gerekçelerle ulusal kahraman yapılmıştır: SSCB'nin bilim adamlarına gereksinimi vardı. Pravda tarafından 1936'da "Rus halkının harika çocuğu" olarak, daha sonra da "Sibirya'nın Lavoisier'si" olarak adlandırılmış, 1960'lı yıllarda yüzden fazla yayına konu olmuştur. Hiç kuşku yok ki Lomonosov sosyalizmin kahramanı olmak için gerekli nitelikleri (yoksul, Rus uyruklu, yurtsever ve çarlık karşıtı[1]) taşıyordu, ama daha derinlemesine bir inceleme, bu seçimin en azından çelişkili olduğunu göstermektedir.

Sibirya Arhangelsk'de oldukça iyi para kazanan armatör bir babaya rağmen Lomonosov'un sıradan kökenlerini ortaya koymak güç değildir. Bu kentin uzaklarda olması yanıltmamalı: Sibirya'nın Aydınlanma Avrupası'ndan fersah fersah uzak olmasına karşın bu Avrupa'nın limanları Sibirya ile son derece etkin bir ticaret sürdürüyordu. Kahramanımızın "Rus"luğu da hiç kuşku götürmez. Geri kalanıysa, rekor bir hızla Latinceyi öğrenen bir er-

kek çocuğun yetenekleri çok erken bir biçimde kendini göstermiştir ve onu Moskova ile Kiev üzerinden Saint-Petersburg'a, bir Akademi'nin (o dönemde Büyük Petro'nun kurmuş olduğu tek Akademi), temelde yabancı bilim adamlarının oluşturduğu ve bu parlak ve içkici mujikten hiçbir beklentisi olmayan Akademi'nin kapısına sürüklemiştir. Almanya Marbourg'da Kant'ın felsefe üstatlarından birisi olan Christian von Wolf'un (1679-1754) evinde daha iyi karşılanır. Wolf, ona Descartes'ı, Newton'u, Leibniz'i okutur ve evleneceği kadın olan Elizabeth Zilch'i onunla tanıştırır. Deneysel bilimlere el atan Lomonosov her şeye ilgi duyar. İnanmış bir mekanisyen ve atomcu olarak Boyle ve Newton'un yaydığı "Büyük Saatçi" görüşünü benimser, ama saatini bir anlamda Leibniz'in metafiziğiyle yağlar. Sonuç, sıradışıdır. Newtonculuğun Avrupa'da hızla yayıldığı bir dönemde, Lomonosov, cesaretle geliştirdiği Robert Boyle'un çalışmalarına dönmeyi yeğler: "cebri kimyaya uygulamayı" dener –bu program bugün de geçerliğini sürdürmektedir– ve fiziği "cisimciklerin mekaniği" aracılığıyla açıklamaya çalışır – bu da ancak bir buçuk yüzyıl sonra gerçekten uygulanmaya başlayacaktır. XVIII. yüzyıl biliminin yollarından oldukça uzakta (büyük İsviçreli matematikçi Euler'in varlığına karşın) Saint-Petersburg'a dönüşü, ardından bilimler tarihi tarafından tamamen unutulmuş olması bu öncü çalışmaların ancak yakın bir geçmişte eleştirel bir değerlendirmeye konu olmasına açıklık getirir.[2]

Rusya'ya döner dönmez, Lomonosov Latince uzmanı olarak ve yazarlık yetenekleriyle kendini gösterir. Gençliğe seslenen şiirlerinden (bakınız *çerçeve metin*) İmparatoriçe Elizabeth'e seslenen başarılı ithaf şiirlerine, sonunda, kendine yurtseverliğini ve evrensel merakının kıymetini bilen sarayda bir yer edinir. Ama, otokratik rejim, kendisine pahalıya mal olan ve üyelerinin çoğunlukla yabancılardan oluştuğu bir akademinin, Rus bilimini ileriye götürmede pek de yararlı olamayacağı için kuruluşuna pek de sıcak

bakmamaktadır. İlk büyük Rus bilimadamlarından olan Lomonosov, aynı zamanda, çarın isteklerine tümüyle boyun eğmek zorunda olan bir akademiyle iyi kötü uyuşan saray bilginleri –Sovyet kahramanı imgesine geçmiş olsun– arasındadır. Koşuklar ve yurtsever tragedyalar (*Na vzjatije Hotina*, 1739, "Hotin'in Alınışı Üzerine") yazan Lomonosov edebiyat çevrelerine hızla girer ama akademik çevrelere toslar; iş, üyelerinden kimileriyle şiddetli çatışmalara değin varır. Herkesin önünde suçunu itiraf etmeye zorlandığından, alttan alır ve bir kimya laboratuvarı kurmak için saraydaki hatırını kullanır; "matematik kimya"sı henüz olgunlaşmamış olduğu için öyle çarpıcı bir başarı söz konusu olmayacaktır. Üstelik yaratıcısı da oldukça dağınık bir kişidir, hükümetin teknik danışmanlık görevine çağrılması bu eğilimi daha da büyütür. Fırtınalar ve yıldırım (dostu ve meslektaşı Georg Richmann, bir deney sırasında Saint-Petersburg'da 1753 yılında yıldırım çarpması nedeniyle ölür), Arktika'nın buzulları ve deniz akıntıları, bilimsel gereç üretimi, mineraloji ve coğrafya konularına yoğun bir ilgi duyar; ısı, ses, çözücüler ve metallerin cilalanması üzerinde denemeler yapar, bu arada daha sonraları Lavosier'nin ünlü "Hiçbir şey kaybolmaz"ına dönüşecek olan şeye de el atar. Her ne denli kitlenin korunması yasasının onun olduğunu söylemek söz konusu değilse de, fiziki kimyanın yaratıcısı olduğu kolayca söylenebilir: Öğrencilerine sık sık "kimyam, fizikseldir" derdi.

Ama Lomonosov'un asıl büyük buluşu, maddenin kinetik kuramına ilişkindir. "Boyle'u okumasından sonra, en küçük parçacıkları inceleme isteği"ne kapıldığından, maddenin özelliklerini cisimciklerin özelliklerinin incelenmesinden yola çıkarak açıklamayı dener. Isının, cisimciklerin hızıyla orantılı olduğunu savunduğundan, ısının üstünde hiçbir sınır bulunmadığı, ama bir alt sınırın bulunması gerektiği –madde cisimciklerinin tam hareketsizliğine denk düşen– çıkarsamasını yapar. Bugün mutlak sıfır olarak adlandırdığımız bu sezgi doğrulanmış bir öngörüyle birlikte

ortaya çıkar: Bu öngörü, yüksek basınçta Boyle yasasının (bir gazın basınç ve hacminin ters orantılı olduğunu söyleyen) gaz parçacıkları arasındaki karşılıklı etkileşim nedeniyle tam olarak doğrulanması olanağının bulunmadığına ilişkindir. Herkesin ateşte son derece ince ve etki gücü taşıyan "ateş parçacıkları" bulunduğu konusunda görüş birliği içinde olmasına karşın, Lomonosov burada bir "dönüş hareketi" görür. Madde parçacıkları yuvardır ve her türlü uzaktan eylemi yadsıdığından, pürtüklü yuvarlar ötekilerle sürtüşme yoluyla hareketlerini iletebilirler. Işığın kendisi de benzeri bir kuram aracılığıyla, döngüsel hareketin, "eter" (bakınız *James Maxwell'in yumuşak çarkları"*) parçacıklarının salınımlı hareketiyle yer değiştirmesiyle açıklanabilir. Ama eter parçacıklarına yavaş ya da hızlı salınımlar yüklemek yerine, Lomonosov üç eter türü bulur, birisi ilkesel renklidir, bu da kuşkusuz XVIII. yüzyılın renk kuramlarının en karmaşığını oluşturur (aynı çağda, Euler'in kendisi de her titreyişinin, bir klavsenin tellerinin titreşmesiyle ortaya çıkan sesler örneğinde olduğu gibi bir renge denk düştüğü tek bir eter varsayar). Bu nedenle, onun kimyada ve ısı incelemesindeki "kinetik kuramı" güzel bir gelecek vaat etmektedir.

Her ne denli sonunda Devlet danışmanlığına dönmüş olsa da, Lomonosov çağının Rus bilimine damgasını vurmamıştır. Bir buçuk yüzyıl, içinde kaldığı bürokratik buzulun içine dalıp, bir Sibirya mamutu gibi, ancak Sovyet Rusya'nın başarısı için buzlarından arınabilmiştir. Gerçek bir öncü olarak, Lomonosov'un, bilim tarihi içinde Batı'nın büyük düşünce akımlarının dışında özgürce düşünmekten korkmayan –bu bir Rus özelliğidir– geleceğin habercisi Rus bilim adamlarından oluşan büyük bir kuşağın ilk ismi olduğu tartışma götürmez. Lomonosov kinetik gaz kuramının, Dimitri Mendeleyev (1834-1907) atom yapılarının, Vladimir Vernadski (1863-1945) biyosfer kavramının öncüsüdür... Rus ruhu, büyük sentezlerin gizini mi barındırmaktadır?

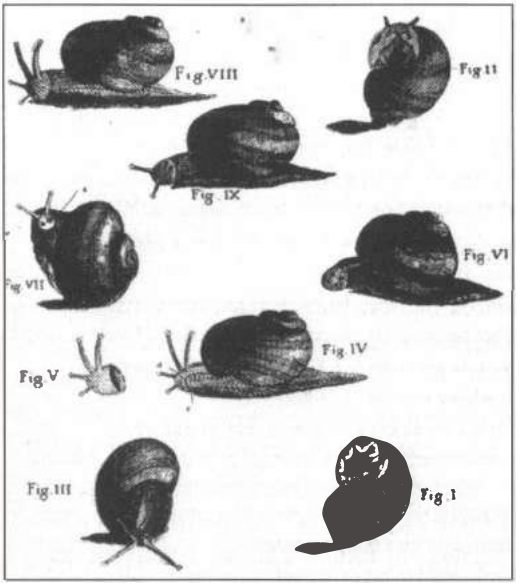
## Kar içinde bir elmas atomu

Lomonosov bağışlanamaz bir unutuluşa tutsak edilmekle kalmamış, aynı zamanda, bilimsel çalışmaları tümüyle göz ardı edilerek uzun bir süre *yalnızca* bir edebiyatçı olarak görülmüştür. Kendisi de bu türden bir ayrım yapmıyor, bilimsel makalelerini üstün nitelikli şiirlerle dolduruyordu. Puşkin'in coşkulu yorumu: "Bilimden, Aydınlanma'dan ne de ateşli söz ediyor!" *Tanrı'nın Büyüklüğü Üzerine Sabah Düşünceleri*'nden (1743, İngilizceden çeviri) yapılan aşağıdaki alıntı, Victor Hugo'nun da beğenisini kazanacak niteliktedir ve Güneş'in yüzeyinin teleskopla ayrıntılı gözleminin XIX. yüzyıldan önce olanaklı olmaması ölçüsünde daha da şaşkınlık uyandırır...

> Oh, eğer herhangi bir ölümcül güç yeterince yükseğe kalkabilseydi –
> Eğer herhangi bir ölümcül bakış şu kibirli Güneş'e ulaşabilseydi,
> Ve onu görkeminden kör olmadan gözlemleyebilseydi,
> Korkunç bir ateş okyanusu görecekti
> Öylesine yakıcı ki ilk günden başlayarak ve
> Sonsuz kıvılcımları hiçbir direnişe zaman bırakmaksızın.
>
> Ateş dalgaları öteki dalgalara kavuşur
> Sınırsızca; bu yakıcı fırtınalar,
> Sanki son bir kavga veriyormuşçasına
> Duyulmamış bir öfkeyle kükrerler:
> Okyanusun dalgaları gibi kaynaşarak erimiş dağlar,
> Ve yeniden akan lavların kavurucu ırmaklarına kavuşarak.

*Kutup Şafakları Üzerine Akşam Düşünceleri*'ne gelince, ilginç soruları gündeme getirirler ("Kışın buzdan buharları nasıl ateş üretebilirler?") ve en iyi suyun şiirsel yokoluşuyla son bulurlar:

> Okyanusta bir kum taneciği gibi,
> Kardan bir tepe üstünde bir elmas atomu,
> Bir volkanın patlamasında bir kıvılcım,
> Bir fırtınada bir toz,
> Bu eşsiz sahnelerin içinde beni boğmakta
> Şu buyurgan düşünce: Sen hiçsin, hiçten de değersizsin.




"Başım yere düştü, bu Voltaire'in suçu
Burnum ırmakta sürttü, beni Lazarro üzdü."
İşte Gavroche'a ithaf olarak, bilim adına Voltaire'in kafalarını kestiği zavallı salyangozların söyleyebileceği şarkı. Voltaire, Lazarro Spallanzani'nin, yalnızca karındanbacaklılarla sınırlı olmayan deneylerini bıraktığı yerden yinelemekten başka bir şey yapmıyordu.

# Lazzaro Spallanzani, cehennemde bir doğabilimci

"Bufo'nun ayağı tümüyle kömürleşmişti, ama Marina'yı sıkı sıkıya kollarında tutuyordu." Bufo bir kurbağadır. Sağ ayağa geçmeden önce sol ayağın ucunu yöntemli bir biçimde yakmaya koyulan Spallanzani adındaki bilim adamının gözleri önünde eşi Marina'ya kör bir tutkuyla bağlılık gösteren ve bu tutkunun bütün acılarını uyuşturduğu bir kurbağa. "Dün, bir *Bufo marinus*'un bacağını kestim ve o da, ölmeden önce on üç saat boyunca kollarında tuttuğu dişisine sarılıp kaldı," diye doğabilimci arkadaşı Laura'ya açıklar. Doğabilimci olan Laura'nın yöntemli eylemi, sonunda kurbağadan derin ve hayran olunacak, ama kısa süreli bir şarkının çıkmasına yol açar.

> – Öldü mü? Diye sorar Laura.
> Evet. [...]
> "Cehennem olası," diye mırıldanır Spallanzani.

Bu, Brezilyalı Rubem Fonseca'nın *Bufo ve Spallanzani*[1] adlı güzel romanından yapılan küçük alıntı, sonraki kuşakların biyolojinin büyük öncüsünden neleri koruduğunu kabaca özetlemektedir: acımasızlık ve umursamazlık. Su ve kara kurbağalarının bir başka büyük uzmanı olan Jean Rostand'ın kendisi de ona pek de dayanaksız olmayan bir ithafta bulunurken bi-

lim adına hayvanlara yaptığı, hayvanlar dünyasından her türden yüzlerce hayvanı kurban etmesinden rahatsızlık duyduğunu itiraf eder. Fizyolojinin temellerini atmak için, organizmayı bir mekanizma gibi görmek gerekir, skalpeli on ikilik anahtar gibi kullanmalı ve her türlü yerli yersiz duygusallıktan bağışık olmalıdır. Ve her ne denli Spallanzani'nin buluşları ancak biyologlarca ve o da pek az bilinmekte ve değer verilmekteyse de, bu tarihsel "ahlak" dersi iyi bir etki yapmıştır. Birçok alanın yanı sıra opera komikte 1881'de Jules Barbier'nin librettosu, Jacques Offenbach'ın müziğiyle ortaya çıkan *Les Contes d'Hoffmann*'da [Hoffmann Masalları] olduğu gibi:

> Fizik her şeydir sevgili dostum!
> Olympia her şeye değer!...

Aslında, kahramanın delicesine âşık olduğu güzel Olympia, aşağılık büyücü Spalanzani'nin (tek *l* ile) bilgisine borçlu olduğumuz hareketli bir mankendir:

> KORO: Ha! Ha! Ha! Bomba patlıyor!
> Kendi kendine hareket eden bir robota âşık...

Öykünün *L'Homme au sable* (bugün olsaydı *Le Marchand de Sable* [Uyku Dağıtıcısı] denilirdi) ilk çevriminde Spalanzani her tarafı kopmuş güzel Olympia'sı için korkunç Coppelius ile şiddetli bir kavgaya tutuşur. Kavganın sonunda Coppelius "kadınla kafasına öyle güçlü bir darbe vurdu ki [Spalanzani] sendeledi ve cam şişeler, karniler, ecza şişeleri ve tüplerle dolu bir masanın üstüne sırtüstü düşüverdi..."

İşte, iyi duygular adına iki seksen uzanmış kalmış rahibimiz. Ama kurutulmuş küçük hayvancıkları (rotiferler ve tardigratlar) yeniden canlandırma konusunda uzmandır.

1729'da Scandiano'da doğar ve babası gibi avukatlık mesleğine yönelir, bir aile dostu olup Bologna Üniversitesi'nde fizik ve matematik profesörlüğü yapan ve Avrupa'da ilk üst düzey kadın akademisyen olan Laura Bassi'nin (Fonseca'nın romanında belirgin bir yer tutar) etkisiyle doğa bilimlerine kayar. Papaz okulundan rahip göreviyle mezun olur olmaz genç Lazzaro şaşkınlık uyandıran ve pek bilinmeyen bir makaleyi ona adar: *De lapidibus ab aqua resilientibus*, gizemli sekme olgusuna bilinen ilk fiziksel yaklaşımdır. Réaumur'ün (1683-1757), Buffon'un (1707-1788) ve John Needham'ın (1713-1781) okuru ve doğal kuşağın büyük rahibi, bilimsel kariyerine parlak bir olayla başlar. Özenli ve yöntemli bir biçimde yinelenen Needham'ın deneyleri olumsuz sonuçlanır: Otuz ile kırk beş dakika ısıtılan bir mikrop preparatı tümüyle sterilize olmaktadır! Bunu izleyen şiddetli kavgalar (Spallanzani, Needham ile ilgili olarak "Ne canavarca düşünceler!" diye yazar) Londra Royal Society'ye seçilmesiyle ve Pavia Üniversitesi'nde iş bulmasıyla sonuçlandı. Hemen ardından çok iyi donanmış laboratuvar ve üniversite müzesinin koleksiyonlarını zenginleştirmek için sayısız inceleme gezileri geldi. Biyolojiyle olduğu kadar jeoloji ve etnolojiyle de ilgilenen, Vezüv'ün lavlarına olduğu denli Marmara Denizi'nin denizanalarına ve mercanların yapısı denli torpil balığının elektriğine ilgi duyan Spallanzani İsviçre, Alpler, Sicilya ve İstanbul'u sırasıyla ziyaret etti. Spallanzani'nin bir yolculuğuna sinsice, onu müzenin eşyalarını kendi kişisel tuhaf eşyalar bürosu için çalmakla (haksız yere) suçlayan Volta, altüst olmuş bir biçimde "içi boş balon" hakaretine katlanmak zorunda kalır.

Araştırmalarında kusursuz bir yöntem uygulayan "paşa" (Pavia'lı öğrencileri kendisine bu adı takmıştır) ile dalga geçilmez. Pasteur'e değin zor bir yaşam süren doğal kuşak kav-

ramını tümden yok etmeyi başaramasa da, kimi organizmaların boşlukta yaşayabileceğini gösterir, ötekilerin de tamamen kurutulduktan sonra yaşayabileceğini ve son olarak da kimilerinin, Voltaire'in büyük şaşkınlığına karşın (bakınız *çerçeve içindeki metin*) kesilmiş bedenlerinin bir bölümünü yeniden canlandırabileceğini gösterir. Bu durum kertenkelelerde bilinmektedir; Spallanzani, üç yüz semender ve yedi yüz salyangozun bedelini ödediği bir dizi deneyim sonucunda, hidranın vantuzlarından, sülük salyangozunun başından geçerek semenderin çenesine yenilenebilen parçaların bir listesini çıkardı.[2] Deneyleriyle tartışma konusu yaptığı yaşam ve ruh kavramlarına ilişkin sonuç çıkarmayı felsefecilere bırakarak (bakınız *çerçeve metin*), kılcal damarlarda kanın dolaşımına ilişkin ince gözleme geçer; bu arada eski üstadı Buffon'a "iyi bir mikroskop alıp, düş gücünün gözlüklerini çıkarmasını" önerir, ardından henüz başlangıç evresinde olan hayvanların üremesinin incelenmesine girişir. Kurbağanın tohumuyla dişinin yumurtladığı yumurtalar arasındaki temasın üreme için gerekli olduğunu öğrenmek için, kurbağalarına, onlara çok yakışan askılı donlar giydirir. Rahip Spallanzani, biyoloji tarihinde aynı zamanda bir dişi köpeğe ilk yapay döllenme uygulayan kişidir. Buna karşın kısa bir süre sonra ortaya çıkan tüm sonuçları değerlendirmez ve çelişkili bir biçimde, ne denli kusursuz olursa olsun, deneyin her zaman kendisini yaratan kuramsal bağlama bağlı kaldığını göstermek için yaptığı gibi tohumların önceden oluştuğunu savunan yumurta yanlısı düşüncelere bağlılığını sürdürür.

O dönemde bilinmeyen bir konu olan hazmın incelenmesi konusunda hiçbir önyargı çalışmaları engellemediğinden, Spallanzani bu konuda dikkate değer ve belirleyici deneyler gerçekleştirir. Mide salgısının besin üzerindeki etkisini incelemek için tavuklara içi tahıl dolu, gözenekli küçük metal tüpler yutturur.

Çeşitli evrelerde tüplerin içindeki tahılların durumu, hayvanın dışkılamasından ya da daha kolay bir yoldan, hayvan kesilerek incelendi. Bu deneyi kendisine "bir küçük balık ve bir parça kurbağa" verilen bir balıkçıl, ardından birkaç güvercin, kuzgun (hazmedilemeyen yiyecekleri kusmadan ağızlarına getirmeleri bakımından –doğabilimcinin– ilgisini çeken), şahin ve hatta geri çıkarmayı kolaylaştırmak için yiyeceği bir ipe bağlanmış bir kartal izledi. Bunları kurbağalar ve yılanlar, bir tavşan, bir köpek... ve deneycinin kendisi izledi: Bilim adamı korksa da kendini laboratuvara dönüştürerek birkaç metalik tüp yutmaya hazırlandı ("çocukların ve köylülerin kiraz çekirdeklerini yuttuklarını ve hiçbir şey olmadığını görüyordum; bunlar anüsten rahatça geçiyordu ve bu olaylar iğrenme duygusunu yenmemi sağladı") bunların yerini hızlı bir biçimde muşamba torbalar aldı. "Muşamba bir kese içine, pişirilmiş ve çiğnenmiş 60 tanecik güvercin etinden koydum. Bu kese bedenimde ancak on sekiz saat kaldı, ama güvercin eti tümüyle hazmedilmişti." Bundan sonra laboratuvar günlüğünde yazılanlar, bilime kişinin kendini adamasının hangi uç noktalara değin gidebileceğini göstermeye yöneliktir. Aynı biçimde, çiğnenmiş ekmeği yutarak mide sıvısının etkisini azaltmak üzere kesenin muşambasının kalınlığını iki hatta üç katına çıkardı. İkili kesede neredeyse hiç ekmek kalmazken üçlü kesede hâlâ biraz ekmek bulunuyordu. Biyoloğun yorumu: "Bu ekmek kalıntısı niteliklerini korumakla birlikte tadını kaybetmişti." İşte Tanrı'nın yarattığı canlılara verdiği "yaşam gücü" üzerine bilgiççe tartışmaların sürdüğü bir çağda rahip Spallanzani yaşamın gizlerini böylece aydınlatıyordu. Akla ve nesnelliğe susamış bu *gözlem dehası*nın 1799'da zengin ve ünlü olarak ölmesinde, ne söylentiye göre Toscana'lı bir sanatçıyla ileri yaşlarda giriştiği ilişkinin ne de yarasaların altıncı duyusu, kılıçbalıklarının Messina Boğazı'ndan göçü ve bilimsel buluşta rastlantının rolünü sorgulamış olmasının yeri vardır. Bu

çelişkili kahramanının geleceğin pek de heves edilecek bir şey olmayan edebiyatına yaptığı sayısız katkıları bilimin mihenk taşında değerlendirmek görevi Jean Rostand'a bırakılacaktır: "Birkaç yılda, koskoca akademilerin yarım asırda bulduklarından daha fazla gerçek keşfetti."

## Voltaire'in salyangozları

XVIII. yüzyılın sonunda, rahip Spallanzani Edebiyat Avrupası'nın dikkate değer kişilerinden birisiydi. Doğabilimci dostu Charles Bonnet aracılığıyla Voltaire ile yazışmaya başladı; onun her şeye duyduğu ve biraz da karışık merakı doğal tarihi de kapsıyordu. Doğrusunu söylemek gerekirse, Voltaire'in elde ettiği kimi sonuçlar karşısında şarkı yazarı Élie Fréron'a (1718-1776) katılmamak elde değildir:

> Göklerde sarmal yapının, gezegenleri Güneş
> Çevresinde dolaştırmasının senin için ne önemi var,
> Voltaire sen doğayı resimlemek için doğdun,
> Onu ölçmek sana mı düşer?

Bu bilgece öğütlere karşın, Spallanzani'nin yeniden canlandırma deneyleri, Voltaire ve dostu Émilie'nin çevredeki salyangozların zararına, aydın meraklılar olarak kendilerini bilime adadıkları Vosges'daki Cirey'de yinelendi. Voltaire'in Spallanzani'ye yazdığı mektuptan (1768) bir alıntı:

> 27 Mayıs'ta sabah saat dokuz dolaylarında henüz ortalık sakinken kabuksuz, parıltılı esmer renkte yirmi çıplak salyangozun ve on iki kabuklu salyangozun kafalarını dört antenleriyle birlikte baştanbaşa kestim. Bu arada, sekiz başka salyangozun kafasını da iki anten arasından kestim. On beş günün sonunda, kabuksuz sümüklüböceklerimden ikisinde yeni başlar çıktı; yemeye başlamışlardı bile ve dört antenleri de kendini göstermeye başladı. Ötekiler de iyiler. Salyangozlarımdan ancak yarısı öldü. Yürüyorlar, duvara tırmanıyorlar, boyunlarını uzatıyorlar, ama biri dışında başlarıyla ilgili hiçbir gelişme yok.

[...] Yeterince büyük, görünürde canlı ve türü hiçbir biçimde karışmamış bir hayvanın başının yeniden çıkması görülmemiş bir mucize, karşı çıkılamayacak bir mucize.

[...] Felsefeciler ve ilahiyatçılar küçük çocuklar gibi mantık yürütüyorlar. Bir ruhun, bir duygular ve düşünceler ilkesinin dört boynuzda yer aldığını ve başın dört boynuzu kesildiğinde ruhun nasıl hayvanda kalacağını kim bana söyleyebilir... Bizim birbirine karışmış merakımızın bu şaşırtıcı nesnesi şeylerin doğasına, Sirius ve Canope sakinlerinin doğasından daha fazla bizim seviyemiz içinde olmayan ilk ilkelere dayanmaktadır. Yeter ki biraz deşilsin, sonsuz bir uçurumla karşılaşılır. Burada hayranlık duymak ve susmak gerekir.

Spallanzani üzerine bir kitabın yazarı olan, beyin sinir düğümlerine zarar vermedikçe salyangozun başının kesilmesinin ölümcül olmayacağını bilen Jean Rostand, Voltaire'de salyangozlara yapılan üç gönderme daha buldu:

Doğa burçlar kuşağından salyangozlarına, her yerde hayran olunacak niteliktedir.
Salyangozların kafalarını kestikten bu yana doğa öfkeyle yolundan saptı ve başların yerine geldiğini gördüm. Aziz Denys'den bu yana bundan daha mucizevi bir şey görülmedi.

Son olarak, çok daha Voltaire'e özgü bir biçemle:

İnsanoğlu salyangozdan daha değerlidir ve bütün sanatların kusursuzluğa ulaştığı bir dönemde başı olmayan bir adama baş takma becerisine ulaşılacağından kuşku duymuyorum.



Ölülerin elektrikle dirilmesi... Galvani'nin gözlemleri, "yaşamsal akışkanın" elektrikle bir bağıntısı olabileceğini düşündürmektedir ve sayısız deneyler bunu göstermeyi amaçlamış, elde edilen tek sonuç seyircileri ürkütmek, deli bilgin efsanesini perçinlemek ve nörofizyolojiyle korku edebiyatını aynı anda yaratmak olmuştur.

# Luigi Galvani, ya da kurbağa şöleni

Bu, her zaman en güç uyanıştır. Hazırlık evresi yarayı yeniden dikebilen ve dağılmış organları uç uca getirebilen her iyi cerrahın erimi içindedir. Ama bir an gelir, yarattığı şeyin boş bakışlarıyla göz göze gelmek kaçınılmaz olur:

> Can çekişmesine dönüşen bir iç sıkıntısıyla birlikte, ayaklarımın ucunda cansız yatan şeye bir kıvılcım iletmek için yaşam gereçlerini topluyorum [...] yaratığın sarı ve donuk gözlerinin açıldığını gördüm. [...] Göz denilmeye bin şahit isteyen gözlerini bana dikmişti. Çene kemiği aralandı ve yanaklarını buruşturan korkunç bir sırıtma ile insan sesine benzemeyen sesler çıkardı. Ah! Kimse bu yüzün korkunçluğuna katlanamazdı. Canlanan bir mumya bile bu denli iğrenç olamazdı.[1]

Mary Shelley'nin dileği uyarınca onun dikişli ve korku salan *Frankenstein*'ını (1817) kısa süre içinde elektrikle canlandırılmış topallayan bir mumya izleyecekti. Edgar Poe'yu (bakınız *Edgar Poe'nun bilimi*) andıran bu tür daha kaba ama sonuç aynıdır:

> Şakak kasının bir parçasını çok fazla zorlanmadan açığa çıkardık [...] teli değdirdiğimizde hiçbir galvaniz özelliği göstermedi [...] gözlerim rastlantıyla mumyanın gözleri üstüne düştüğünde

şaşkınlık içinde bunlara çakılı kaldı [...] hepimizin camdan olduğunu düşündüğümüz ve ilk bakışta benzersiz bir sabitlikle dikkat çeken göz yuvarlakları şimdi gözkapaklarıyla örtülmüştü, *tunica albuginea*'nın* yalnızca küçük bir parçası görülebiliyordu.

Bu, *Some Words with a Mummy* (1845, Bir Mumyayla Küçük Bir Tartışma), *Frankenstein*'dan daha güzel bir biçimde sonuçlanır; çünkü anlatıcı hemen oracıkta kendini mumyalatmaya karar vermiştir, ama *Tartışma* aynı biçimde, kükürt ve ozon kokusu içinde, elektrikle yaşam arasındaki sıkı uyuma tanıklık eden "galvanik" kıvılcımlarla başlar.

Poe'nun, *Some Words with a Mummy*'yi yayımladığı tarihte, hemen hemen Victor Frankenstein ile aynı yaşta olan genç bir Alman araştırmacı, Emil Du Bois-Reymond (1818-1896) elektrikli balıklar, torpil vatozlar ve öteki titreyen yılan balıkları üstüne tarihsel bir inceleme yayınlar; bu balıkların elektrik (birkaç yüz voltluk) yaymaları hayvanların elektrik yüklü olmasını kabul etmeyenleri şaşkınlığa uğratır. Laboratuvarda elektrofizyolojiye dönüşecek şey üzerinde çalışır; bu, biyolojide elektrik olgularının incelenmesidir ve ölümden sonra kasların verdiği tepkilerle[2] çok yakından ilgilenir; böylelikle Luigi Galvani'nin yarım yüzyıl önce sürdürdüğü deneylere yeni temeller üzerinde yeniden başlar. Du Bois-Reymond, bu incelemelere yapıtları o zamanlar Almanya'da tanınmayan Mary Shelley ya da Edgar Poe aracılığıyla değil, skalpelle önceden açılmış (!) bir omuz kası üzerinde elektrotlar koyarak galvaniz deneyini kendi üzerinde uygulayan kâşif Alexandre von Humboldt'un (bakınız *Bahçıvan eli, sıcak yürekli...*) önerisiyle katılmıştır. Ne olursa olsun, romantik esinlere karşı olmayan Du Bois-Reymond ("İnsanoğ-

* "Göz akı." (Ç. N.)

lu buhar gücüyle yolculuklar yapan, yıldırımlarla yazı yazan ve gökkuşaklarıyla resim yapan akıllı bir hayvana dönüştü" diye yazan odur), canlı varlıkların az ya da çok güçlü bir biçimde elektrik ürettiklerini gösterecektir, ama aynı zamanda, galvaniz elektriğin "üreme ve yaşamdan sorumlu"[3] maddeyi canlandırabileceği ve ölüleri uyandırabileceği yönündeki romantik düşünceleri de çürütecektir. Poe, elektriğe olan tutkusunu Mary Shelley'den alıyor, o da ünlü biyoloğun büyük babası Erasmus Darwin'den (bakınız *Darwin ailesinde, büyükbaba*) ve ozan kocasından alıyordu. Bir elektrostatik makinesine sahip olan küçük Percy Shelley, XIX. yüzyılın başında bütün iyi ailelerin genç bireyleri gibi dört kız kardeşine sırasıyla elektrik vermiş, onlar nazikçe bayılmış, ardından evin kedisi şoka dayanamamıştı. Daha sonra, bir ziyaretçi, onun öğrenci odasını şöyle betimler: "[...] bir elektrik makinesi, bir hava pompası, bir galvaniz pili, bir güneş mikroskobu ve büyük cam kaplardan inanılmaz çıfıt fışkırıyordu." Shelley, Galvani'nin yeğeni olan, adından Londra'da söz ettiren Giovanni Aldini'nin deneylerini yineleyerek oyalanıyordu. Edebiyat ve bilim dünyasındaki bütün bu sarsıntı, Bologna hastanelerinde hekimlik ve cerrahlık yapan Luigi Galvani'nin (1737-1798) asıl kişiliğine gönderme yapar.

1800'de elektrik pilinin bulunuşunun izlediği yeni bir bilimin temellenmesine sahne olan Galvani'nin keşfi (1780) o denli farklı yorumlara konu olmuştur ki hangisine güvenmek gerektiğini bilmek zordur. *Précis succint des principaux phénomènes du galvanisme*'de (Paris, 1803 [Galvanizmin Temel Olaylarının Kısa Elkitabı]) yer alan yorum, aile içi çalışma ve kadınların katkısı üzerinde durur – haklı olarak: Çalışmaların çoğu evlerde sürdürülüyordu ve kadınlarla, burada Lucia Galvani örneğinde olduğu gibi laboratuvarlarda çok sık karşılaşılıyordu.

> Galvani, o zamanlar hasta olan karısı için kurbağa haşlaması yapıyordu; derilerini yüzmüş ve rasgele bir elektrik makinesinin iletkeninin yanına yerleştirmişti: evinde çalışan yeğenlerinden biri, dikkatsizce bu hayvanlardan birinin iç oyluk sinirlerine elinde bir skalpelle yaklaştı; kol bacak kasları anında şiddetle sarsıldı. Bu olaya tanıklık eden Galvani'nin karısı, hayvanın, çıkan elektrik kıvılcımıyla yarış ettiğini sandı...

Ah! Şu kadın sezgisi... "Ey hayırlı nezle! diye yazar Jean Rostand, ey! Elektrikli telgrafı bulmamızı sağlayan öksürük nöbetleri!"[4] Şurası bir gerçek ki Galvani'nin kurbağası da Newton'un elması gibi tarihin ilk elektrik aracı olduktan sonra yaratıcı rastlantının simgesi olmuştur. Çünkü, Volta'dan ve voltmetresinden ya da Ampère ya da ampermetresinden çok önce, kurbağa bacağı, ilk galvanometre olarak çorba için malzeme durumundan doğal bir yıldırımın ya da yapay bir kıvılcımın varlığının göstergesi olmuşlardır. Kurbağagillerin kasının tepkisi, bugün bir skalpel ya da başka herhangi bir araçla bir elektrik devresine bağlanmış bir sinirlerin elektriği iletmesi ve kasın kasılmasını başlattığı olgusuyla açıklanmaktadır. Galvani'ye gelince, son derece mantıklı bir biçimde dış elektrik olaylarla, kasları canlandıran iç elektrik olaylar arasındaki bir "uyum" olgusuna eğilir. Ona göre, bir kas çok sayıdaki küçük Leyde şişesi (XVIII. yüzyılın başındaki elektrik kondansatörleri) içerir ve kurbağanın da "Surinam ve Cayenne* kıyılarında karşılaşılan yılanbalıklarından" hatta Coton adlı birisinin bir skalpel darbesiyle canevini kestiği ve "koldan omuzlara ve başa geçen ve çeyrek saatten daha fazla süren güçlü bir sarsıntı" hissettiği fareden pek de farklı değildir. Veya "metal bir zincir aracılığıy-

* *Mary Shelley's Frankenstein*'inde (1994) sinemacı Kenneth Brannagh romanda anımsatılan yaşam kıvılcımının biraz sıradan bir şey olduğu yargısına varır, canavarın içinde bulunduğu kasanın içine, hassas bir anda, baştan aşağı elektrikle yüklü birkaç yılanbalığı attırır! Mary Shelley bunu düşünmemişti...

la bağırsaklarını ağzıyla iletişime sokup mide bölgesinde canlı kasılmalar hisseden", ardından hissettiği "benzersiz enerji" ve iştahı on kat artan adı bilinmeyen serüvenci için de aynı durum söz konusudur.

Bunun üzerine, bütün Avrupa'da biyoloji laboratuvarlarını, kasapları, giyotinleri ve mezarlıkları birbirleriyle doğrudan ilişkiye sokan bir dizi deney başladı. Her biri elinde bir elektrotla, Volta, bir kuzunun dilini hareket ettirdi ve kafaları koparılmış cırcır böceklerini öttürdü; Zanetti, üçe böldüğü bir yılanın her bir parçasını iki saat boyunca hareket ettirdi; Xavier Bichat (1771-1802) kafası kesilmiş bir köpek üstünde deney yaptı; Alfort Veteriner Laboratuvarı'nda elektrik verilmiş bir öküz başının "gözlerini öfkeyle devirdiği ve kulaklarını oynattığı!" görüldü; Galvani'nin kendisi de Bologna hastanesinde (hastanın da onayıyla) "becerikli bir cerrahın kestiği" bir el ve bir ayak üzerinde deney yaptı; Giovanni Aldani daha da ileri gitti: Önce İtalya'da kafaları kesilmiş katillerin başları üzerinde ("Gözler açılıyor, yuvalarında dönüyor, ağız açılıyor ve kapanıyor, dişler takırdıyor..."), ardından İngiltere'de asılmış bir adamın satın aldığı cesedi üzerinde deneyler yapıyor. Fransız yorumcu, böylesi bir pazarın "bu ülkede geçerli olduğu"nu ve hayvansı elektrik kuramlarını yalnızca kadavra üzerinde doğrulamanın değil, aynı zamanda ve bir olasılıkla (kim bilir!) onu yaşama döndürmenin söz konusu olduğunu kesinler. Öykünün devamı, kısaltmadan alıntılamaya değer:

> Şiddetli ve sarsıntılı bir solunum başladı; gözler yeniden açıldı, dudaklar kıpırdadı ve katilin yüzü hiçbir yönlendirici içgüdüye boyun eğmeden o denli tuhaf fizyonomik görüntü oluşturdu ki asistanlarından birisi korkudan bayıldı ve birkaç gün boyunca zihnini bu görüntüden kurtaramadı.

XVIII. yüzyıla damgasını vuran duyarlılık çağı, görüldüğü gibi dehşet içinde sona erdi. Bichat'nın karısının bizzat kendisi Avrupa'da yıldırım hızıyla yayılan diri kesimi karşıtı hareketin en ateşli avukatlarından birisi oldu ve halkın bilinçaltına bastırılamaz bir doktor ve bilimadamı korkusu saldı; doktor ve bilimadamları acıma duygusundan yoksun ve dine aldırış etmeden ölülerin yeniden dirilebilmesi üzerine kumar oynayan kişiler gibi görüldü. Sağlam inançlı bir kişi olan Galvani de kâbuslar görmüş olsa gerektir.

Kurbağalardan, öküzler ve katillerden sonra elektroşokun nimetlerinden yararlanma sırası delilere geldi. Ama günümüzde hekimlerin elektro ve öteki ansefalogramlara ilgilerini güdüleyen son derece zayıf akımlardır. İnsanlar, işkence manyetosu değilse de cılız birer elektrik üreticileridir ve hayvansı elektrik kavramı yavaş yavaş hayvansı manyetizme yaklaşır. Hayvansı manyetizm, Anton Mesmer denilen bir Viyanalı tarafından öne sürülmüştür; 1784'te Lavoisier'nin (başı elektrik deneyinde kullanılmayan) iyi doktor Joseph Ignace Guillotin (bu, uydurma değil) ve Benjamin Franklin'in (bakınız *Franklin ve Rumford: Paris'te iki Amerikalı*) yönettiği bir soruşturma komisyonu tarafından eline tezkere verildi; ama 1845'te yayınlanan *Mesmer, Galvani ve İlahiyatçılar* başlıklı bir "Anı"da galvanizm ve Mesmerizmin* bilinçdışı düzeneklerinin açıklayıcı ilkeleri olarak uzun süre bir arada varlıklarını sürdürdükleri görülür: "Uyurgezerliği, kendinden geçmeyi ve manyetik içgüdüleri açıklayabilecek yeni bir bilim" ancak "Galvani'nin bileşik metallerine tümüyle boyun eğmeksizin Mesmer'in gerdellerinden kurtulunabilirse" oluşturulabilir. Galvani'nin kendisi de İtalya'nın Fransa tarafından işgaline karşı koymak dışında bir suçu olmadı. Buna karşın, pili bulmuş ve kurbağaları unutmuş olan Vol-

* Manyetizma ile tedavi. (Ç. N.)

ta'nın (ama, buluşunu "yapay elektrik organı" olarak sunduğuna göre bu ayrım kafasında o denli belirgin değildir) Napoléon tarafından İtalya krallığı kontu ilan edilirken Galvani maaş bağlanmaksızın emekliye ayrıldı, sevgili Lucia'sını yitirmenin acısını yaşadı (kitabesinden bir alıntı: "Aynı onuru paylaşan ellerinden biriyle metal iletkene, ötekisiyle de sinirlere dokunarak derisi yüzülmüş kurbağada yeni yaşamsal gücü ortaya çıkaran o değil midir?", sonra da bilimler tarihince unutulup gitti. Onu unutulmuşluktan çekip çıkaranlar, fizyolojistler ve 1937'de doğumunun iki yüzüncü yılı nedeniyle, kötü davranışa maruz kalmış İtalyan kahramanlar arayışındaki Mussolini faşistleridir. İlginç bir biçimde Galvani'yi radyonun öncüsü olarak Marconi ile bağdaştırmışlardır: Ünlü kurbağalar elektrik makinesinin kıvılcımlarını uzaktan algılamamışlar mıydı?

## Elektrik verilmiş Héloïse

M. Andraud'nun (1854) beş perdelik dramı *Galvani* bir elektrik makinesinin yanında duran kahramanın, yanıtı olmayan sorular sorduğu unutulmaz monoloğuyla (kötü) başlar ve bir Leyde tüpünü kırmasıyla bir o denli kötü sonuçlanır: "İnsanların bilimi, kibir ve övüngenlikten başka bir şey değilsin sen!"

**Perde I, sahne I**

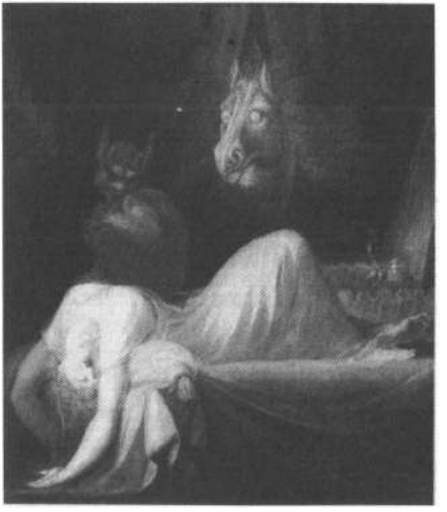
*Galvani tek başına masada oturmaktadır*

Ölülere yaşam vermek! İlahi soluğu cansız bir bedene çağırmak! Ey beyni çatlatacak düşünce! İlk adamı kaybetmek için gerektiğinden yüz kat daha fazla kibir barındıran düşünce! Ölülere yaşam vermek! Ama bu, Tanrı'nın yapıtını düzeltmek isteğidir; Tanrı'nın kendisi olmak istemektir! Ve bununla birlikte, Dünya dönmeye başladığından bu yana Yaratan ve en soylu yaratığı arasında bir yanlış anlama yer almaktadır: Aşırı yaşlılığın sınırlarına gelindiğinde, organizmanın kaynakları tükendiğinde ölünsün, bu anlaşılır: Bu, evrensel yasadır; ama, yaşamın gücünün doruğunda, gençliğin baharında ölmek! Kesinlikle ölüp gitmek, bu Tanrı'nın anlamadığı anlamsız bir durum... *Ayağa kalkar.* Kaç canlının gömüldüğünü bilseydi dehşete kapılırdı insan! Bir gün, cahil bilginler, beklenmedik ölüm durumlarının neredeyse tümünde yaşamın son bulmadığını, uykuya dalındığını öğreneceksiniz. *Masadan kitaplar alır ve okumaya koyulur.*

"Héloïse'in bedeni tabuta, öleli yirmi yıldan fazla olan Abeilard'ın bedeninin yanına konduğunda Abeilard birden sarsıldı ve iki sevgili gözle görünür bir biçimde birbirine yaklaştı."

Ve bu, bir mucize kabul edildi! Oysa bundan daha doğal bir şey olamazdı: Yaşam ruhunun özü olan sempatik sıvı, görünürde bir ölüme maruz kalmış bir bedende yirmi yıl boyunca bozulmadan kalmıştı. Peki bu uykuya dalmış yaşamı uyandırmanın yolları? Bu yaşam nereye sığınacak? Bütün sorun burada! Yüreğe sığınmış olabilir mi?... Hayır;

burada makineyi harekete geçiren kör güç söz konusudur. Kafaya sığınabilir mi? Hayır; burada da bu hareketi düzenleyen duygusuz irade söz konusudur. Yoksa bu sığınma bütün duygularımızın barınağı olan canevinde mi gerçekleşiyor; bütün acılarımızın gelip çöktüğü ve bütün sevinçlerimizin ortadan kalktığı yerde mi? Belki de evet; bir belki daha, daha açık bir söyleyişle kapkara bir gecede zayıf bir ışık! Hem sonra, evreni dolduran bu elektrik, tüm bu olaylarda nasıl bir rol oynamaktadır! Anlamadan hareket eden maddi ruhun, hareket etmeden anlayan maddi olmayan ruhumuz üzerindeki etkisi nedir! Ey içine girilemez gizemler, her zaman böyle mi kalacaksınız?



Karabasan nedir? İyi doktor Erasmus Darwin'in bu soruna ilişkin kimi düşünceleri bulunmaktadır; bugün bilinçaltı olarak adlandırdığımız şeye ilişkin akıl karıştırıcı bir resim yapan ressam Henry Fuseli'nin de. Bu *Karabasan*, XVIII. yüzyılın sonunda görkemli bir başarı kazanmıştır; özellikle *Frankenstein*'in yazarı olan Mary Shelley'in annesinin Fuseli'ye delicesine âşık olduğu bilinirse gücünden hiçbir şey yitirmemiştir: Bir karabasandan ötekine.

# Darwin ailesinde, büyükbaba

Bilimler tarihini aile tarihine dönüştüren sayısız "hanedan" arasında Darwin'inkinin yanına bile yaklaşılmaz. Her ne denli hanedanın kurucusu hekim ve bitkibilimci Erasmus Darwin (1731-1802) bir bilimadamından çok, bir *natural philosopher* ise de, torunları aile geleneğini XIX. yüzyılın daha modern biçemi içinde sürdürmüştür. Yine doktor olan oğullarından birisinin, Charles adındaki oğlu bilim çevresinde büyük gürültüler yaptı ve yapmayı sürdürmekte (bakınız *Evcilleştirilmiş Darwin*) ve bu Charles'ın da Francis adında bitkibilimci ve George adında, kalıtım üzerinde yaptığı çalışmalarda soy-arıtımcı kanıtlar bulan matematikçi bir oğlu daha oldu. Charles Darwin'in yakın dostu ve kendisiyle aynı görüşleri paylaşan kişinin, kökeninde yine ünlü bir hanedandan (biyolog Julian'dan, yazar Aldous'a değin) gelen Thomas Henry Huxley olduğu göz önünde bulundurulursa, evrimcilerin kendi kendilerini inceleyerek edinilmiş karakterlerin kalıtımsal kanıtlarını kolayca bulabilecekleri düşünülebilir.

Bir hanedan kurabilmek için torunlar üzerinde cimrilik yapmamak önemlidir: İki evliliği ve yasadışı birçok ilişki boyunca Doktor Erasmus'un on dört çocuğu oldu. Bu durumdan kaynaklanması gereken sıcak aile ortamı iyi toplum düşkünü bu *jolly good fellow*'un* hoşuna gidecek türdeydi. Cambridge'de tıp eğitiminden sonra Birmingham yakınlarında küçük

* "İyi adamcağız." (Ç.N.)

bir kent olan Lichfield'e yerleşen Erasmus, kısa sürede hekimlik yeteneği ve teknik yeniliklere düşkünlüğüyle hastaları arasında dikkat çekti. Kendi bulduğu bir amortisör düzeneğiyle donatılmış (rahata düşkün tombulluğunun gerekli kıldığı) bir at arabasıyla kırlarda dolaştı; bu amortisör düzeneğini kısa süre sonra tarihin ilk diferansiyeliyle tamamladı; bu düzenek bir dönemeçte yönlendirici her iki tekerleğe hafifçe farklı bir açı kazandırıyordu. Daha sonraları ev sahibinden etkilenen Coleridge adlı bir ziyaretçi "Din dışında her şey ilgisini çekmektedir" diyecektir. Erasmus'u "Avrupa'nın ilk edebiyat kişisi hem de en özgün olanı" olarak görür. Aslında, Doktor Erasmus ellerini makine yağına bulaştırmaktan çekinmez ama aynı zamanda süslü dizeler yazmaktan da geri kalmaz. Dahası: her ikisini de aynı zamanda yapabilir; teknik ilerlemenin harikalarını yüksek bir romantik vurguyla dile getirerek bilime ve edebiyata unutulmuş bir "bilimsel şiir" örneği kazandırır. Oksijenin bulucularından biri olan kimyacı dostu Joseph Priestley'in de (1733-1804) katkıda bulunduğu Darwin'e özgü *Yellow submarine*, bunun kanıtını oluşturur:

> Bilgelerin yönetiminde, Büyük Britanya kısa süre sonra
> Dalgaların üzerinde dev su balonları yüzdürecek
> Sarmal camlı pencereleriyle dibe dalan
> Meşe ile kaplı ve bronzdan çivilerle kentler
> Saf havayla beslenmiş sonsuz izleri
> Priestley'in yardımsever eliyle izleyecek.

Bölgenin bütün projelerine katkıda bulunan (bir kanalın, Wedgwood seramik atölyeleri için bir yeldeğirmeninin yapımı, bir Linné* Derneği'nin kurulması, fosillerin toplanması) Erasmus, sonunda kendini dikkate değer bir zenginlik ve çeşitlilik-

* Modern bitkibilimin kurucusu. (Ç.N.)

te, içinden hem İngiliz sanayi devriminin hem de en kökten romantik eleştirisinin çıkacağı bir hareketin ortasında buldu.

Erasmus ve genç bir İskoçyalı hekim olan William Small'un (Benjamin Franklin'in arkadaşı) çevresinde düzenli aralıklarla, genellikle de dolunay zamanı (geceleri dönüşü kolaylaştırmak için) Lunar Society toplantısı yapar; bu derneğin bireyleri olan "tuhaflar", sanayiciler, zanaatçılar, bilimadamları ya da edebiyaçılar[1] dört bir yanda projeler önerirler. Pek fazla konuşkan olmayan ama buharlı makineler konusunda uzman olan bir başka İskoçyalı James Watt burada Matthew Boulton'la karşılaşır; ve dernekleri, 1763'te İngiltere'yi ilerlemenin rayları üzerine oturtacaktır. Bu çözüm, birkaç yıl sonra koyu Napoléon'cu, koyu biçimci ama kuşkusuz o denli tuhaf olmayan, başka bilimsel devrim başlatmayan Société d'Arcueil tarafından Fransa'da yinelenecektir: Dolunay'ın aydınlanması, bilimlerin ilerlemesine İmparatorluk Güneşi'nin aydınlanmasından daha mı elverişlidir? Şurası bir gerçek ki, Lunar Society'de elini taşın altına koymaya (Erasmus'un kendisi de dört hektarlık bir botanik bahçesi ekmektedir) ve ateşli sloganlar atmaya ("Düş gücünü bilimin saflarında savaştırmak gerekir!") kimse çekinmez. Bunlar bir sonraki kuşakça, Coleridge, Wordsworth ve Shelley kuşağınca yeniden kullanılacaktır. Ama bu kadar çok yaygara sonunda saygısız kulaklara değin ulaşır ve tuhafların, kendilerini liberal, hatta Fransız Devrimi sırasında aşağılık bir kusura dönüşecek olan radikal ilericiler olarak görmelerine yol açar.

Yaptığı ikinci evlilik nedeniyle Lichfield'den Derby'ye gitmek zorunda kalan Erasmus arkadaşlarını özler ama yazma etkinliklerine koyulmak için daha fazla zaman bulur. Sırasıyla *The Botanic Garden* (1789-1790, Botanik Bahçesi), ardından, yirmi yıl boyunca olgunlaştırdığı en önemli yapıtı *Zoonomia or the Laws of Organic Life* (1794-1796, Zoonomi ya da Organik Yaşamın Yasaları]) yayınlanacaktır. Her ne denli ilk ki-

tap ona (kısa) bir yazar onuru kazandırmışsa da (... ve Erasmus'un bilimsel şiirine değer vermeyen ve onu "bazen Parnasse'ın ayaklarından yükselen sise benzeten" Coleridge'in ümitsizliği), ikincisi ona biyoloji tarihi içinde seçkin bir yer sağlamıştır. Gerçekten de Erasmus Linné ve kendi torunu Charles arasında bir bağlantıdan başka bir şey değildir. Carl von Linné (1707-1778) ilahi bir varlığa inanıyordu; açıktan açığa tanrıtanımaz olan Erasmus canlıların farklılığına salt bilimsel bir açıklama arar. Ama *Zoonomia* da Erasmus'un içinde herkesçe kabul edilen yaşam gücü düşüncesinin yerine, "yalnızca beynin iliksi maddesini değil [...] sinirleri, duyu organlarını ve kasları da kapsayan, ama dahası duyularımızca tanınmaksızın bütün bedeni saran canlı ilke ya da canlılık ruhunu da" kapsayan "sensorium"u getirir. La Mettrie'nin düşünce çizgisinde ve canlıya ilişkin salt mekanikçi kuramların tersine, Erasmus duyusal hareketler (ya da "düşünceler") ve kas hareketlerini birbirlerinden ayırır; bunların sonsuz birleşimleriyse olası tüm hastalıkların yaratıcısıdır. Daha kesin olarak, *sensorium*'a ilişkin dört kategori belirler – azdırma, duygu, istem ve çağrışım. Bunlardan her biri kendilerini ele veren hastalıklara yol açar: kanama, ishal, taşlar azdırma hastalıklarıdır, haz ve acı duygu hastalıklarıdır, felç ve gülme (!) istem hastalıklarıdır ve zatülcenp ya da sarhoşluk (!!) çağrışım hastalıklarıdır. Böylesi bir sınıflandırmanın önemini kabul etmek gerekir; çünkü, "güzellik özlemi" (*Desiderium pulchritudinis*) ya da "Cehennem korkusu" (*Orsi timor*) gibi tam olarak sınıflandırılamaz hastalıkları kapsar.

*Histoire des larmes*'ında[2] [Gözyaşlarının Tarihi] Voltaire'i "duygusal doğmuş olmaktan" yakınırken ve Rousseau'yu huzursuzluklarını anlatırken –"gerekçesiz gözyaşları, birden gelip geçen korkular, yaşamın en tatlı dinginliği içinde ruh durumlarının eşitsizliği"– gösteren Anne Vincent-Buffault'ya göre bu

kavramların, genellikle XVIII. yüzyıl toplumunu çalkantılandıran gözyaşı ve baş dönmeleri üreten "itki"lerle –makine adam ve başı dönen kadın itkisi– ilgisi de yok değildir. Kaldı ki Erasmus Darwin İngiltere'ye yaptığı yolculuk sırasında Rousseau ile karşılaştı. Tanıştırılmadığı için ve dikkatini çekmede ümitsizliğe kapıldığından, çiçeklikteki çiçeklerle ilgileniyormuş gibi yaptı; bu, Rousseau'yu düşünden çıkardı, onunla konuşmaya itti. Bitkibilim çevresindeki dostlukları uzun yıllar sürdü.

Altmış yıl sonra biyolojinin bütün alanlarını altüst edecek olan Darwin düşüncesinin kökenlerini gün ışığına çıkarma heveslisi tarihçiler *Zoonomia*'nın "Üreme Üstüne" başlıklı 39. bölümün üzerine eğilirler. Büyük baba, önce tıbbi sunuşunun mantığı içinde "bütün hayvanların benzer bir kökeni olduğunu", daha açık bir deyişle hepsinin basit bir canlı ipliksi dokudan kaynaklandığını ve biçimlerle niteliklerin farklılığının bu ilksel canlı ipliksi dokunun irkilme, duyarlılık, istençlilikler ya da bu ilksel canlı ipliksi dokunun çeşitli çağrışım yetisinden [...] kaynaklandığını söyler". Öyle ki, "Linné'nin daha önceden bitki yaşamı için varsaydığı gibi bugün yeryüzünde yaşayan hayvan türlerinin büyük çeşitliliği, bu türlerin kökenlerini az sayıdaki doğal türle karışımdan alabilir." İnsanoğlunun bu balıkçıllar ve fasulyelerle ortak bir kökenden gelmiş olma düşüncesi büyük gürültü koparacaktır, ama Erasmus bu arada büyük soruyla baş etmek durumunda kalır: Bütün bunlar zamanın akışı içinde hiçbir ilahi müdahale olmaksızın nasıl evrim gösterdi? Sunduğu kanıtlar Charles'da karşılaşılacak kanıtlara oldukça yakındır.

Neden horozların mahmuzları vardır?

> Doğanın erkekler arasında sürtüşme yaratarak kendine belirlediği amaç, en güçlü ve en etken hayvanın türünü sürdürmeye, bu yolla da kusursuzlaşmaya yönelik olmasıdır.

> Bütün bu organların uzun kuşaklar dizisi içinde aşamalı bir biçimde, bu hayvanların kendilerine yiyecek bulmak için gösterdikleri sürekli çabalar aracılığıyla ve torunlarına bu parçaların arzulanan hedefe ulaşmak için aralıksız bir iyileşmeyle edinilmiş olduğu sanılmaktadır.

Kuşkusuz, Erasmus edinilmiş karakterin dolaysız kalıtına inanan Lamarck'a her şeyi rastlantı ve eleme aracılığıyla açıklamayı (neredeyse) başaran torundan daha yakındır. Ama soruşturmanın havası ve bilimsel gerecin kalitesi (hiçbir biçimde Charles'ın yapacağı gibi yolculuk yapmamış olsa da, Erasmus dönemin bütün seyahat öykülerini okumuştur) *Zoonomia*'yı açıkça *Türlerin Kökeni*'ne yakınlaştırır; kaldı ki bu sonuncu kitabın ilk biçimi *Zoonomia* adını taşımaktaydı. Başlığın karalanması, elyazması üzerine atılan bir çizik, güdülenmesi kendisininkine çok yakın olmakla birlikte büyükbabanın mirasının Corneille'in kahramanlarına özgü bir biçimde yadsınması –organik dünyanın körlemesine evrimini yalnızca aklın yasaları aracılığıyla açıklamak–, kuşkusuz tuhaf romantizmin son derece hareketli alanı üzerinde yeni bir bilim oluşturma kaygısıyla açıklanır. *Otobiyografi*'sinde Charles'ın yorumu: "O dönemde *Zoonomia*'ya alabildiğine hayranlık duyuyorum; ama on ya da on beş yıllık bir aradan sonra bu kitabı yeniden okuduktan sonra büyük bir düşkırıklığına uğradım; spekülasyonun bu kitaptaki payı sunulan olaylara oranla geliştirilmişti." Bu düşkırıklığı torun ile büyükbaba arasındaki derin düşünsel yakınlığı ortadan kaldıramaz: Charles'ın, insanı maymundan türeten kişiye dönüşmesinden yarım yüzyıl önce Coleridge, Erasmus'un felsefesinin "Yaratılış'ın ilk beş bölümünün yerine getirilmiş Orangutan teolojisi" olduğunu yazıyordu...

1798'de Erasmus'un aydın şiiri ürkütücü bir parodinin (bakınız *çerçeve metin*) eleştirisine hedef oldu, buna karşın son derece devrimci Lunar Society'nin üyeleri ve sempatizanları sert bir karşı devrimci kampanyayla dağıtıldı. Her ne denli Erasmus 1802'de yatağında öldüyse de, evi bir başkaldırıda yakılan eski dostu Priestley biçemini ve değerlerini tüm dünyaya yayacak olan bir bilim topluluğunun mırıldanmaları arasında Franklin ve Thomas Jefferson'a asistanlık yaptığı Amerika'ya göç etmek zorunda kaldı.

## Üçgenlerde Aşk

*The Botanic Garden*'ın (Botanik Bahçesi), *The Loves of the Plants* (1789, Bitkilerin Aşkı) başlıklı ilk bölümü, bitkilerin cinselliği üzerine tuhaf, açık saçık insanbiçimci, edebi ve eğlenceli bir metindir. Bitkilerin üreme stratejileri sonsuz çeşitlilikte olduğundan, dişi organlar ve erkek organlar, en vurdumduymaz bitkilerin bile yüzünü kızartacak yaklaşımlar ortaya koyabilir.

> Bataklıkların kraliçesi, ince Drosera dinleniyor
> Sazlıkların ortasında köpükten bir yatak üstünde.
> Narin beli çevrili
> Parlak ipekten bir kuşakla,
> Püsküllü etekleri salınıyor ayaklarında.
> Sarayının beş su perisi,
> Lal rengi giysiler içinde,
> Eteklerinin kıvrımlarını tutuyorlar zarifçe
> Ya da bırakıyorlar rüzgârda salınsın diye,
> Bu arada göz kamaştıran güzellikte beş sevgili
> Gözlerinin içine bakıyor emirlerini yerine getirmek için [...]

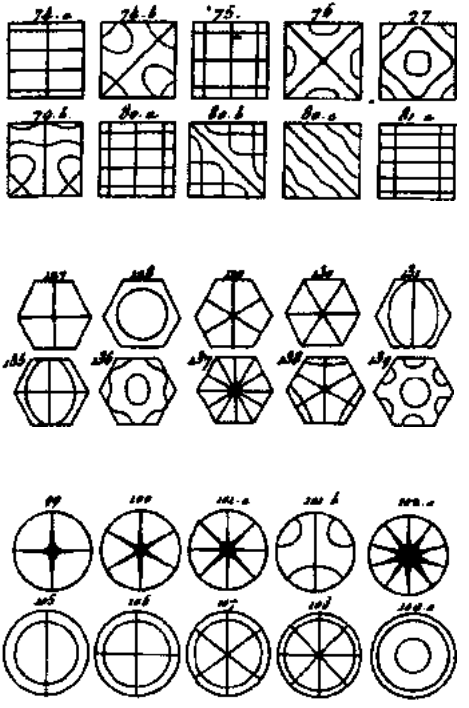
Darwin bu duygusal bitkibilimi, genç kızların bilime ilgisini uyandıracak bir yol gibi görüyordu; anlamsızca kısıtlı olan bu eğitim, Darwin'e adı tarihe geçmiş bir feministin, Shelley'in gelecekteki annesi Mary Wollstonecraft'ın (1759-1797) tümüyle katıldığı bir reform[3] programı esinledi. Bunu fırsat bilen İngiliz muhafazakârlar, feminist[4] bir bilim olarak gördükleri bitkibilimi siyasetteki devrimcilikle bağdaştırdılar. O derece ki bunların en histeriği olan ozan Richard Polwhele, Mary'nin ölümünün hemen ardından (her bakımdan) kızların eğitiminde bitkibilimin kötü etkilerinin açıkça dile getirildiği ürkütücü bir yergi, *The Unsex'd Female*'ı yayımladı:

> Ne de mutlu okşuyorlar sevgili bitkibilimlerini
> Ve anaları Havva ile birlikte topluyorlar yasak meyveleri
> Nasıl bayılıyorlar acı içindeki çiçekçiklerin çatlayıp açılmalarında,
> Bitkilerdeki fuhuştur tutkuyla onları kendine çeken,
> Organlarını kösnüllükle kesip alıyorlar,
> Keyiflendirici çiçek tozlarını yakından gözlemleyerek.

Muhafazakâr saldırı burada kalmayacaktır; Erasmus'un Linné'ci küçük oyunu birçok İngiliz aydınının ve özellikle de Lunar Society üyesi aydının liberal konumunun ne denli kuşkulu olduğunu gözler önüne seren siyasi bir komploya yol açtı. Fransız yayılmacılığı İngiltere'de, William Pitt hükümetinin sakinleştireceği milliyetçi bir alevlenmeye yol açtı. Üyelerinden birisi olan George Canning, 1798'de *Loves of the Plants*'ın bir parodisi olan *The loves of the Triangles*'ı yayınladı. Erasmus'un düşünceleri (elektriğin günün birinde önemli uygulamaları olacağını savunan düşünceler de dahil olmak üzere – iki yıl sonra pil bulunacaktır...), burada alaya alınacaktır ve şiir Pitt'in Erasmus'un stili içinde infazıyla sonuçlanır:

> Sabırsız satır ince bir gürültüyle düşer
> Kafa neşeyle toz içinde yuvarlanır
> Ve sevimli özgürlük gürültüyle alkış tutar.

Bitkibilim siyasete hiç bu denli yakın olabilmiş midir?



"*Good Vibrations*": Bir metal plaka, biraz kum, bir yay ve büyük ölçüde beceri. Friedrich Chladni'de bütün bunlar vardı ve sürprizlerle dolu olan grafik zenginliğinin Galileus'a ünlü tümcesini, "Doğa kitabı matematik dilinde yazılmıştır ve karakterleri de üçgenler, çemberler ve diğer geometrik biçimlerdir"i söyleten titreşimleri ilk gösteren kişi olmuştur.

# Bir şekilden ötekine: Lichtenberg, Chladni, vd.

Modanın, adlarını bir "etki"ye vererek (Joule, Doppler, Çerenkov, vd.) değerli mucitleri ölümsüzleştirmesinden önce "şekiller"e daha içtenlikle başvuruluyordu. Bilimin bugün olmadığı denli deneysel ve görsel olduğu bir çağdan gelerek Lichtenberg ve Chladni'nin kişilikleri bizlere değin ulaşabilmiştir. Elektrik boşalmalarına tutulan reçine tozu ile oluşturulmuş ağaç görünümündeki birinci şekillerin önemli uygulamaları olmakla birlikte günümüzde unutulmuşlardır; üzerine toprak serpiştirilmiş metal levhaların kenarına bir yay sürterek elde edilen ikinciler, hayranlık uyandıran simetrileriyle ve gözler önüne serdikleri ses "biçimleri"yle her zaman göz kamaştırmaktadır. Ama kimse –ve özellikle elektrik ve akustik arasındaki yapı farklılığı konusunda modern bilimadamları– bunların ortak bir kökeni olduğunu düşünemezdi. Bununla birlikte durum böyledir ve örneksemeye övgüyle birlikte haksız bir biçimde unutulup gitmiş iki kişiye övgüler düzmenin zamanıdır.

Gerçeküstücülüğün öncüsü André Breton'un *L'Anthologie de l'humour noir*'ında [Kara Mizah Antolojisi] ve *Trajectoire du rêve*'inde [Düşün Yolculuğu] önemli bir yer tuttuğuna göre Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799) bu ikisi arasında en az tanınanıdır. Hatta Lavoisier ve Aristarkhos'unkiler arasında (20 kilometre çapında) sakin bir kratere sahip olduğu

Ay'da bile görünmektedir. İngiltere'ye kısa bir yolculuk için bir kez terk ettiği Göttingen'de yaşayan Lichtenberg, bilimin yanı sıra edebiyatla[1] da uğraştı: Küçük parçalar halinde, "sapı olmayan ağızsız bıçak" örneği ünlü aforizmaları, onun seçmeci yanı kadar, kişiliğinin son derece oransız bilimsel yapıtına da tanıklık eder. Sıradışı bir gökbilimci olmanın yanı sıra jeolojiye, elektriğe (arkadaşı Volta ile birlikte), Almanya'da (aforizmalarının birisinde haçla donatmayı önerdiği...) paratonerin kullanılmasına öncülük eder, tarihin ilk "neon tüpü"nü yapar ve birçok baskısı yapılan *Fizik İncelemesi*'nde o zamana değin çok küçük bir orana indirgenmiş bulunan deneyin bilim eğitimine sokulması yönünde savaşım verir. Aynı zamanda balonculuğa ilgi duyar "metiyolojik bilim" (çok içki içtikten sonra görülen rüyaları inceleyen bilim) ve birçoklarının yanı sıra "yastık kıvrımları üstüne bir kuram" ortaya koyar. Kambur ve kadınlara (özellikle de oda hizmetçilerine...), resme ve tiyatroya düşkün olan bu İngiliz prenslerinin vergi tahsildarı (o zamanlar Hannover ve Göttingen İngiltere krallığına bağlıydı) ve bütün akademilerin üyesi olan Lichtenberg sonunda kendini evine kapattı ve toptan bir içebakış içinde yaşamaya başladı; böylece pek sevdiği bir tanıma: "yalnızca başkalarıyla uğraşan bir bencil" tanımına uygun bir yaşam sürdürdü.

Lichtenberg'in bu çok yönlü yapıtı içindeki şekilleri, ayrıntıya önem verdiği izlenimi uyandırır. 1777'de gün ışığına çıkarılan bu şekiller ("sayısız küçük yıldız yaylar, kırağı biçimlerini andıran bitki biçimleri, her biçimden bulutlar, gölgeler ve figürler...") levhalar ve elektrik makinesi elektrotları etrafında, ama aynı zamanda yıldırımın toprağa değdiği noktada ve yine dağlarda pek sık karşılaşılan yıldırım çarpmalarında bahtsız insanların tenlerine değdiği noktalarda görülür. Bu "donmuş kıvılcımlar" temeldeki elektrostatik olgulara bağlanmasının ötesinde, bugünkü fotokopi tekniklerinin kökeninde yer alır ve

Lichtenberg'in Göttingen'deki öğrencilerinden birisi olan Ernst Friedrich Chladni'nin (1765-1827) kafasını karıştırmaz.

Bu müzik ve fizik tutkunu, müzik aletleri kuramına ve bir çanı yayıyla titreşime sokmak gibi tuhaf bir düşünce ortaya atan rahip Mazzochi'nin çalışmalarına ilgi duyar. Cam ve metal levhaların titreşimi üzerine hiçbir inceleme yapılmadığını gözlemleyen Chladni bakır bir disk kestirir, ortasından sabitler, üzerine ince kum döker ve bir yay aracılığıyla bunları titreştirir. "O zamana değin kimsenin görmediğini gördüğümde ne denli şaşırdığımı siz tahmin edin. 10 ile 12 ışınlı bir yıldız ortaya çıktı, bu [...] Lichtenberg'in bulduğu ve yayınladığı elektrikli şekiller üzerine yapılan deneyleri aklıma getirdi." Chladni'nin şekillerini gösteren ilerlemeyen ses dalgalarının Lichtenberg'in elektrik boşalımıyla hiçbir ilgisi yoktur, ama örnekseme şeytanı yapacağını yapmıştır ve sesin doğası üzerine ilk kuramlar "elektrikli akışkan" deneylerini yakından izleyecektir. Çünkü Chladni, org boruları içindeki sesin hızıyla orantılı olarak ortaya çıkan şekiller ve yeni aletlerinin tasarımı aracılığıyla sesin biçimsel incelemesinin öncüsü olmuştur. 1808'de şekillerini Paris'te o zamanlar Napoléon'a konut görevi yapan Enstitü önünde gösterdi. Ertesi yıl "elastik yüzeylerin kuramı" için yarışma açıldı ve ödülü (almaya bile gitmediği) genç bir matematikçi olan Sophie Germain (1776-1831), güçlü ve kibirli Denis Poisson'a ve sakalına karşı kazandı.

Örneksemelerin bir başka meraklısı, Chladni ve Lichtenberg'in yakından tanıdığı Goethe, Chladni'nin şekilleriyle Estonyalı arkadaşı Thomas Seebeck'in (1770-1831) polarize ışık aracılığıyla camdan levhalar içine ürettiği "renkli biçimler" arasında kesin bir benzerlik görür. Bu kez Goethe haklıdır: Chladni'nin şekilleri Seebeck'inkiler gibi levhanın esnekliğine bağlıdır, ama örnekseme burada son bulur ve özellikle verimli değildir. Yalnızca şekilleri olmayan, bir de "efekt"i olan See-

beck, farkında olmadan termoelektriği bulmuştur: Oersted'in buluşunu izleyen yıl olan 1821'de (bakınız *Oersted, ya da düşünülemeyen deney*) tel ve pusula deneyini yineledi, ama tel yerine yarım çember biçiminde bakır toka ötekinde de bizmut kullandı. Bağlantılardan birisini lehimleyerek pusulanın ibresinin hareket ettiğini şaşkınlıkla gördü ve termomanyetik bir etkinin var olduğu sonucunu çıkardı; bunu yaparken bağlantının ısınmasının bir akının ortaya çıkmasından kaynaklandığını, onun da bir manyetik alan ürettiğini düşünemedi. Görüldüğü gibi, Chladni inanmış bir Kantçı değilse de ve Lichtenberg bilime ve metafiziğe karışmayı kendine sert bir biçimde yasaklasa da *Naturphilosophie*'nin hesabında birçok buluş yer almaktadır. Bir "yüceliğin fiziği" peşinde olan, Lichtenberg'in şekilleri içinde "ilk yazı"nın (belki de Zeus'un yıldırımlarla yazdığı) işaretlerini gören Alman fizikçi Johann Ritter (1776-1810) için bu durum geçerli değildir.

Chladni müziği her şeyden ayrı tutuyordu ve bizzat kendisi işe koyularak kısa süre içinde "öfon"unun camdan çubuklarını, seçkin sosyetenin salonlarını göksel seslerle doldurarak titreştirdi. Ama alet kolayca kırılabilen bir yapıdaydı (bize hiçbir biçimde ulaşmamıştır) ve bir tür piyano olan, sesleri tuşların basıncına göre kreşendonun ya da diminuendonun bütün ayrıntılarıyla, bir pedal yardımıyla çevrilebilen camdan bir silindirden çıkarılabilen "klavisilindir"in tersine çalması da oldukça güçtü. Öğrencisinin buluş yetisiyle gözü kamaşan Lichtenberg onunla derin tartışmalara giriyordu. 1792'de, Chladni, o zamanlar çok moda olan göktaşlarının yapısı konusundaki görüşünü Lichtenberg'e sordu. Chladni, düşüncelerinin akışına ikinci bir itkiyi verenin, incelikli düşünceleri denli fizik alanındaki çalışmalarıyla da ilginç bir kişilik olan Lichtenberg olduğunu aktarır. Bana, "var oluşun yeryüzünden değil, kozmik bir kökenden kaynaklandığına inandığını söyledi". 1803 yılında

*Çeşitli Ham Demir Kütleleri Üzerine Düşünceler* başlığıyla yayınlanmış, yüzyılın son dönemine ilişkin en güzel yapıtlarından birisinin çıkış noktası böyle gerçekleşmiştir.

Dönemin ilginç nesnelerinin toplandığı her yerde karşılaşılan söz konusu kitleler o zamanlar, bugün de gürültüler koparan dinozorların soyunun tükenmesi üzerine yapılanları anımsatan bir kalem tartışmasının merkezinde yer alır. Göktaşlarının kökeninin yeryüzünden kaynaklandığı görüşünü savunanlar kuramsal kanıtlarla tartışırken Chladni gözleme dayalı kanıtların daha yararlı olacağını düşünür. Bütün düşen göktaşı öykülerini tek tek ele alarak, ilk aşamada bunların sayısının giderek arttığını gördü: 1676 ile 1783 arasında saptanmış olan on yedi olaydan on biri 1750'den sonra gerçekleşmişti; bu da hiç kuşkusuz oldukça sıradan bir olayın gözlemcilerinin sayısının artışını gösteriyordu. Kaldı ki göktaşı olgusu daha XVI. yüzyılda ortaya konmuştu: Özyaşamöyküsünde, Cardan insan-göktaşı arasındaki benzersiz karşılaşmadan birisini aktarır ("Milano'daki Santa Maria Manastırı'nda bir keşiş birden gökyüzünden düşüp derinlemesine bedenine giren bir taşla ölmüştü"[2]). Daha sonra Chladni bulunan taşların bütün kimyasal analizlerinin hemen hemen aynı bileşimi verdiğini gözlemledi; bu da ortak bir köken olduğu düşüncesini öne çıkarmaktaydı. Son olarak, incelikle, her uzmanın, kendi uzmanlığından kaynaklanan bir açıklama getirdiğini belirtti: kuzey kızıllığı uzmanı Bergmann göktaşlarını kızıllık olaylarına bağlıyordu; elektrikçi Beccaria bunu bir yıldırım etkisi olarak, kimyacı Lavoisier gazların ve gökbilimci Halley yıldızların etkisi gibi görüyordu. Salt bilinen olgu ve olaylardan (kraterlerin oluşması, 1761'de Dijon'da bir evin yanması, vb.) yola çıkarak ayıklama yöntemini uygulayan Chladni, ham demir kütlelerinin kuyruklu yıldız olarak adlandırılan "göktaşlarının tözünden ya da ateş yuvarlarından başka bir şey olmadığı" sonucuna varır.

Fransız fizikçi Jean-Baptiste Biot Chladni'nin metnini okuduktan sonra, bu kez kendisi göktaşlarının dünya dışı kökenini savunmada bütün kozları eline geçirecektir (bakınız *Jean-Baptiste Biot: bir adam, bir göktaşı*). Ve Biot'nun keskin öngörüsüne alkış tutan bilim toplumu aslında Göttingenli iki tuhaf bilimadamının becerikliliğini övdüğünün farkında değildi. Bununla birlikte ne Biot'nun ne de Göttingenli bilimadamlarının aklına demirden göktaşının bir parçasını parlatmak sonra da asitle temizlemek gelmedi. Avusturyalı Alois von Widmannsatätten'in 1808'de gördüğü gibi "Widmannsatätten figürü" adını taşıyan olağanüstü bir biçimde iç içe geçmiş üçgenleri görebilirlerdi.

## Kristof Kolomb'u keşfeden Amerikalı

Lichtenberg'in en güzel yanlarından biri de hiç tartışmasız özdeyişleridir. İşte karalama defterinden alınmış özdeyişlerinden birkaçı:[3]

Kristof Kolomb'u ilk keşfeden Amerikalı hayırlı bir buluş yapmadı.

En tehlikeli yanılgılar yarı gizlenmiş gerçeklerdir.

En iyi kitaplara gölge düşüren tek yanlış, bunların genelde kötü ya da vasat metinlere kaynaklık etmiş olmalarıdır.

Bu ruhbilim kuramı bana göre fizikte çok iyi bilinen, kuzey kızıllığını ringa balıklarının yansımasıyla açıklayan kuramla eşdeğerlidir.

O denli şiddetli yağmur yağdı ki bütün domuzlar temizlendi ve bütün insanlar pisliğe bulandı.

Bedenim, düşüncemin değiştirebileceği gerçekliğin bir parçasıdır. Uydurma hastalıklar bile etkili olabilir. Gerisine gelince, düşüncelerim olayların düzenini bozacak güçte değildir.

Günümüzde insanoğlu o denli dalavere çevirdi ki bütün buluşların yeni yanılgıdan ve bütün eski buluşların eski yanılgılardan başka bir şey olmadığı bir bilim bile yaratıldı.

# Franklin ve Rumford: Paris'te iki Amerikalı

XVIII. yüzyılın ortasında New York kötü bir bataklık ve Beyaz Saray da kütükten bir kulübe iken Amerikalıların düşü Paris'i ziyaret etmekti. İngilizlerin (tümünün değil...) düşmanı ve Aydınlanma'nın dostu Amerikalılar önsel olarak Paris'te iyi karşılanıyordu. Bunlardan aynı adı taşıyan ama hiç de aynı idealleri paylaşmayan ikisi, Paris'te değişik anılar bıraktı.

Yıldırımı çekeceği korkusuyla kimsenin çatısına yerleştirmeye cesaret edemediği paratonerin ölümsüz kâşifi Benjamin Franklin (1706-1790), ikinci vatanı olan on altıncı bölgede adını taşıyan bir sokağın olduğu (hatta, Franklin adının Roosevelt'de kullanılmasının nedeninin Benjamin'in tanınmış olmasından kaynaklandığı düşünülürse, bir de metro istasyonunun) tek kişidir. Taptaze Amerikan ulusunun elçisi olarak, Versailles yolu üzerinde, kendisi de bir bilim meraklısı olan XVI. Louis'nin resmi olarak ama sadelik içinde daha açık bir deyişle peruk takmadan kabul ettiği Passy'ye yerleşti. Tipografi çalışanı, franmason Franklin Bağımsızlık Bildirgesi'ni (1776), Fransa'yla bağdaşma antlaşmasını (1778), İngiltere ile barış antlaşmasını (1783) ve Amerikan Anayasası'nı (1787) her iki yanda da imzalamak için Atlas Okyanusu'nu sekiz kez geçti; bu arada yeri gelmişken Golfstrim haritacılığı görevini ya da elektrik akımı deneyini de unutmamak gerekir. Eskiden *Almanach du*

*Bonhomme Richard* [Yoksul Richard'ın Almanağı] olarak çevrilen, kulübelerde gerekli bir yapıt olan ve bizim *Vermot*'nun uzaktan akrabası olan *Poor Richard's Almanach*'ını yılda on binden fazla satarak (XVIII. yüzyılda okuma yazma düzeyi göz önünde bulundurulursa hatırı sayılır bir rakam) matbaacılıkta ve yayıncılıkta bir servet yapmıştı. Popüler kültürle ("hızlı içen yavaş öder") ve gözüpek bilimsel merakın (yıldırımın elektrik olduğunu kanıtlayan uçurtma deneyinden Franklin'in nasıl çıktığı hâlâ merak konusudur) bu tuhaf karışımı bugün de ölçmenin olanaksız olduğu bir popülariteye sahip olmuştur.

Bu önemde bir buluş yapan her bilimadamı bilimsel konferanslar verirdi. Doktor Franklin, "beyaz saçlı, bir deri başlık ve takmadan göremeyeceği gözlükler kullanan, gösterişçi insanlardan nefret eden ve huysuzluğu "ruhun kirliliği" olarak gören bu iri adam salonlarda aklına estiği gibi konuşuyordu ya da akşam yemeklerinde bu huysuzluğu kendisi örneklendiriyordu. Gözde deneylerinden birisinin başlığı "Bir bayanın gözlerinden fırlatılan alevin tutuşturduğu akıllar (bir benzetme söz konusu değildir)" ve Noel hindisini öldürürken az kalsın elektriğe çarpılacağı anlatılır. Bir başka önemli buluşu: "Kömür yakan ve bütün dumanı içine çeken yeni bir soba." Akademi'nin, ısının yapısı sorununu yarışmaya açtığı bir dönemde (o zamanlar bir akışkandan, "kalorik"ten söz ediliyordu) iyi doktor Franklin çalışan bir soba yapıyordu ve sesin doğasının pek fazla sorgulanmadığı bir sırada bir "armonika" ya da çanlı bir piyano, Mozart'ın 1773'te Franz Mesmer diye birinin evinde bizzat çaldığı otuz yedi tane dönen cam küreden oluşan meleksi bir aleti (bakınız *Bir şekilden ötekine...*) üretti. Son olarak balonculuk ona layık bir buluştur: Franklin, Charles'ın (insansız) balonunu 1783'te Mars Meydanı'nda uçurmasından birkaç ay sonra, Boulogne korusunda Pilâtre de Rozier'nin binlerce şaşkın seyircinin önünde balonunu uçurmasından büyük heyecan

duyar. "Daha önce hiçbir felsefi bir deney böylesine görkemli bir biçimde izlenmemişti" diye yazar.

Ama başka bir buluş Franklin'in, Parislilerin yaşamında temel bir rol oynadı. Fransa'da kaldığı uzun dönemler boyunca bekâr olan, çocuklarının ve torunlarının çevresini sardığı Franklin artık çılgınlık yapacak yaşta değildir, ama hâlâ kur yapacak ve kolaylıkla elde ettiği kadınlar için kendi çıkarını gözetecek yaştadır.

> Bir yaşamöyküsü yazarı,[1] Franklin'i akşam yemeğine davet etmenin moda olduğunu anlatır. Özellikle kadınlar onu ziyaret etmek ve saatler boyunca kendisiyle konuşmak için birbirleriyle yarış ediyorlardı. Dilimizi bilmediği için kendilerini anlamadığının farkında değillerdi. Kadınların kendisine zaman kaybettirmesine karşın, Franklin onları tümünün hoşuna gidecek bir incelikle karşılıyordu; özellikle bunlardan her biri Franklin'in tercihlerinden dolayı kıskançlığa kapıldığında. Kadın Franklin'e kendisini öteki kadınlardan daha çok sevip sevmediğini sorduğunda "evet, diyordu, çekim nedeniyle siz bana daha yakınsınız".

Passy'nin şık hanımlarının "cici baba"sı,[2] arkadaşı Lavoisier'nin gencecik hanımının çocuksu sevimliliğine ilgisiz kalmadı. Compagnie des Indes'in yöneticisinin kızı ve ressam David'in öğrencisi olan Marie-Anne (1758-1836), kocasının laboratuvar kayıtlarını tutmakta ve kimya üzerine çıkan en son İngilizce makaleleri kocası için çevirmektedir. Franklin'in evinde ve kocasının önünde, pragmatik rasyonalistleri son derece rahatsız eden "hayvansı manyetizm" içeren bir tedavi uygulaması olan mesmerizm konusunda Soruşturma Kurulu toplandığı sırada, Marie-Anne hayranlık duyduğu yaşlı adamın portresini yapar. Pensilvanya'ya dönüşünde Franklin 1788'de ona ölü-

münden az önce dokunaklı bir mektup yazacaktır: "... bizzat kendiniz yapma lütfunda bulunduğunuz portrem için teşekkürler [...]. Görenler resim olarak her bakımdan değerli olduğunu söylüyorlar, ama onu yapan eli düşündüğümde tablo benim için özel bir değer kazanmakta. Düşmanımız İngilizler evimde egemenlik sürdüklerinde tablomu rehin almış ve yoldaşını, karımın portresini tek ve dul gibi bırakarak tablomu alıp götürmüşlerdi. Kocayı geri verdiniz ve karısının portresi sanki neşeyle gülümsemekte."

Franklin'in armonikasının ilahi akorlarını duyduktan sonra, Mesmer elinden yetkilerini alan Kurul'un kararını ("Düş gücü her şeyi yapar, manyetizmaysa hiçbir şey") dinlerken pek de hoşnutluk duymadı. Paris'in sokakları Franklin'in sonsuz iyimserliğinden kaynaklanan ünlü "Ah! Her şey yoluna girecek!" tümcesiyle çınladığında, Lavoisier kayınpederinin yolundan giderek 1794 Haziranı'nda darağacına çıkarken eski Amerikalı dostunun yanında Aydınlanma'nın tapınağında yerini aldı. Bir süre tutuklu kalan Marie-Anne sonunda mallarını ve kocasının kâğıtlarını geri aldı; gemiyi terk etmeyen az sayıdaki dostunun yardımıyla bunları yayınlatmayı başardı (*Mémoires de chimie*, 1805, Kimya Notları). Yeni yüzyıl, Paris aydınlarından artakalanlarının seçkinlerini: Laplace ve Guizot'yu[3], Humboldt ve Arago'yu, daha sonra 1803'te Benjamin Thompson adında bir Amerikalıyı, Rumford kontunu (1753-1814) görkemli bir konakta ağırladığı Marie-Anne'ın egemenliğine tanıklık eder. Geçmiş yaşamı konusunda pek geveze olmayan ama arkadaşlığı iyi ve ünlü bir bilim adamı olan Rumford kuşkusuz Marie-Anne'ın gözünde Lavoisier ile Franklin'in mutlu bir karışımıdır. Karışım ortadadır ama zaman içinde geri gidildiğinde bu karışım o denli mutlu bulunmayabilir.

Boston'da genç bir öğrenciyken Fransızca, eskrim, elektrik okuyan ve yerel rahibin kızıyla evlenen Benjamin Thomp-

son'ın, İngilizler hesabına casusluk yaptığından kuşkulanılmaktadır. Önce Fransızlar hesabına casusluk yaptığına inanılacakken Londra'da Dışişleri Bakanlığı Amerika Masası'nda görülünce bütün kuşkular ortadan kalkar.[4] Bağımsızlıktan sonra, seçmen Charles Théodore de Bavière'in hizmetine girer. O da Benjamin'in İngilizler hesabına casusluk yaptığından kuşkulanmaktadır ama Amerikalı albayın olağanüstü zekâsı karşısında yelkenleri indirir: Bavyera ordusunun bozguna uğradığını ve yoksul sürülerinin gelip geçenlere saldırdığını görünce yoksulları tutuklattı ve onları ordu hesabına çalışmaya zorladı. Halk çorbasının atası olan "Rumford çorbası"yla karınları doyan ve yine onun sobasıyla ısınan Münihli yoksullar, asker giysisi dikmek için iyi kumaşları (Rumford'un test ettiği) biçtikleri "sanayi evleri"ne gitmek üzere erkenden uyandılar. Birkaç yıl içinde ordu da, harekatlardan olağanüstü zenginleşen Rumford da görünüşü düzelttiler, buna karşın yeni işçiler kendi sebzelerini yetiştirmek için bahçelere ve Münih'in ortasında bir parka sahip olurlar ve albay Thompson her şeyi düşünür: "Hassas durumda bulunan kadınları barındırmak ve küçük piçleri soylu ailelerde yetiştirmek" için bir ev açar. Savaş Bakanı, 1790'da Danıştay üyesi, en sonunda da kont (Rumford doğduğu kasabanın öteki adıdır) olmakla birlikte şaşırtıcı bir bilimsel işi de sürdürür; ninelerimizin kömür kuzinesini, filtreli kahveliği, ısıyı daha iyi yaymak için eğik levhalarla kaplanmış "Rumford" bacasını icat eder ve topların deliğinin açılması sırasında ortaya çıkan ısıyı ölçerek (bilimle savaş arasındaki sayısız bağdan birisi) kaloriğin ötekiler gibi mekanik enerjinin bir başka biçimi (ama daha "enerji" sözcüğü henüz yoktur...) olduğunu kanıtlayarak şaşırtıcı bilimsel etkinliğini gerçekleştirir. Bavyera'yı terk ettikten sonra ve Paris'e yerleşmeden önce, Londra'da, bugün de olağanüstü televizyon yayını yapan (*Christmas Lectures*) ve birçoklarının yanı sıra Rumford'un atadığı kimyacılar

Humpry Davy'yi (1778-1829) ve Michael Faraday'ı (1791-1867) da kabul etmiş bir bilim derneği olan Royal Institution'ı kurar.

1803'te kızına "Paris'te sevimli bir kadınla tanıştım, kusursuz dünyadan gelen bir kadın, [...] zengin [...] saygın bir ünü var, [...] bilim ve edebiyat dünyasından en saygıdeğer kişilerin girip çıktığı bir evi var" diye yazar. İki yıl sonra Marie-Anne iki kocasının soyadlarını birleştirmeyi kendine kutsal bir görev edinerek bayan "Lavoisier de Rumford" olduğunda Rumford balayının kısa süreceğini düşünür. "Gerçekten görkemli bir yaşam sürüyoruz. [...] pazartesileri dostlarımızın en ünlü olanlarından sekiz ya da onuyla akşam yemeği yemek zorundayız (daha sonra, bütün hafta sonunu bu yemeğin artıklarıyla geçirmek zorundayız)..." Mutfağı *show-room*'a dönüştürmüş mucit bir koca ile kendini arkadaşlarının derneklerine adamış bir kadın arasında anlaşmazlıklar artar. Aralıksız davetlerden bunaldığı bir gece, Rumford kapıcıya bahçenin kapısını kapatmayı emreder. Ertesi gün kavga sırasında Marie-Anne bilerek değerli bitkilerini haşlar. Örnek mutfakta tabaklar havada uçuşur ve bütün Paris'e eğlence çıkar; öyle ki Rumford boşanmayı yeğler (özel bir konuşma sırasında "Lavoisier'nin giyotinle öldürülme şansına sahip olduğunu" söyler) ve kızıyla Auteuil'e yerleşir. Burada, 1814'te sessizce ve kimsenin haberi olmadan, mucit çılgınlıkları dışında başka bir anı bırakmadan ölecektir (Franklin için üç günlük yas ilan edilmiştir). Kışın beyaz yünden bir kaftanla dolaşmakta, çünkü ona göre bu renk "dondurucu ışınları yansıtmaktadır" ve arabasının son derece geniş ve kauçuk kaplı tekerlekleri, gelip geçenlerin kahkahalarıyla birlikte sıradışı bir rahatlık sağlıyordu. Guizot'ya göre "hoş ve soylu yaşam biçimi içinde hiçbir şeyin kendisini rahatsız etmediği Marie-Anne, on beş yıl boyunca pazartesileri davetlerini sürdürdü.

## Boyle'un tüyü

Isı sorunu Aydınlanma yüzyılının kafasını kurcaladı. Isıyı taşıdığı varsayılan akışkan olan "kalorik", dikkate değer bir başarı kazandı. Lavoisier bunu sık sık kullandı ve 1820'li yıllarda Nicolas Sadi Carnot (1796-1832), sıcak kaynağıyla (kazan) soğuk kaynağı (atmosfer) arasında, kaloriğin bir ısıdan ötekine düşmesinin etkisiyle buhar makinesinin, suyun bir yükseklikten ötekisine düşmesinin etkisiyle dönen değirmen çarkı gibi döndüğünü açıklıyordu. Bu arada Rumford bu akışkanın işe yaramadığını göstermişti; ısı üzerine eskiden beri süregelen tartışmalara bu da bir nokta koymadı.

Etkin sobalar yaptıklarına inanan ve giysilerin rengine ilgi duyan Rumford ve Franklin'in kalorifik takıntıları, kaynağını XVII. yüzyılın büyük araştırmacılarından, özellikle Robert Boyle'un (1627-1691) ve Isaac Newton'un çalışmalarından alıyordu. O dönemde ısının doğası, renklerin etkisinden, özellikle siyah ve beyazın etkisinden daha az belirleyici gibi görünüyordu. Newton'un *Opticks*'inde [Optik], böylece madde parçacıklarının boyutunun rengi belirlediğini öğreniyoruz; daha "sıkı" olan siyah maddeler ışığa daha fazla iç yansıma dayatırlar ve daha fazla ısınırlar; bu da ışınımın soğurulması üzerine günümüzdeki düşüncelerin pek de uzağına düşmez; soğurulma, renk koyulaştıkça daha etkinleşir. Boyle, *Experiments and Considerations Touching Colours*'ında (1663, Renklerin Deneysel Tarihi) siyaha boyanmış bir yumurtanın daha çabuk piştiğini, ya da kalın siyah deriden bir eldiven içindeki elin beyaz ince deri eldivenden daha fazla ısındığını göstererek beyaz ve siyah renklerin doğasını sorgular. 1761'de yazdığı bir mektupta biranın siyah kap içinde daha çabuk ısındığını açıklayan Franklin'de de hemen hemen aynı deneylerle karşılaşılır. Ayrıca, güneşli bir günde karın içine hangisinin daha çabuk gömüleceğini görmek için kar üstüne renkli kumaş parçaları koyduğundan söz eder. Boyle'un incelemesinde de olabilecek en güzel en yalın deneyle karşılaşılır. Güneşli bir günde, der Boyle, kar üstüne siyah ucu olan beyaz bir tüy yerleştirin: Kısa sürede bu uç, öteki uçtan daha fazla ısıyı tutacağından tüyün bir tarafa yatmasına yol açarak altındaki karı eritecektir: Tüyün sapı bir ölçme aracının iğnesi gibi, çıkan ısının miktarını gösterecektir...

# Bahçıvan elli, sıcak yürekli insan, Ya da Aimé Bonpland'nın üç yaşamı

Son Arjantin *estancia*'sında* kendisini ziyarete gelenlerle birlikte, yaşlı don Armando, namı diğer Aimé Bonpland (1773-1858), kendi evinde üretilmiş birkaç şişe şarabı yuvarlıyor ve şarkı söylüyordu:

Dostlar, ilahi yolu izleyelim
Yakınımızı sevelim
Komşularımızdan başlayarak.

Gücü kuvveti yerinde yaşlı Bonpland, tavuk ve keçiler arasında, çevresinde dolanan sayısız çocuğundan birkaçının ortasında oldukça diri görünüyordu. Kendine mal ettiği sayısız serüvene bakılırsa, ölmeyecekmiş gibiydi. Şu anda yaşadığı, üçüncü yaşamıydı. O da öteki ikisi denli tutkulu geçmişti.

Çocukluğunu limanda "pamuk balyaları, kasalar ve baharat kokulu variller" arasında geçirmiş La Rochelleli bir cerrahın oğlu ne yapabilirdi ki? Kuşkusuz hekimlik, ama Robinson Crusoe ve korsanların kahramanlık serüvenlerinin büyüsü altındaki Aimé Bonpland yolculuktan başka bir şey düşlemez. Cook ve Bugainville kahramanlarıdır ve Museum'da Jussieu'nün derslerini izleyerek tanıdığı bitkibilimci Joseph Banks öykünme-

* Güney Amerika'da büyük çiftliklere verilen ad. (Ç. N.)

yi düşlediği örnektir. XVIII. yüzyılın sonu Fransası büyük yolculuklara pek elverişli değildir. Bonapartçı botların ayak sesleri, Paris bilim çevrelerinin bütün genç kurtlarının katılmayı hedeflediği bir Mısır seferinin habercisidir, ama Bonpland ve yine Jussieu'nün öğrencisi olan genç bir Alman baron, Alexandre von Humboldt (1769-1859) aynı yolculuk ve keşfetme tutkusunu taşırlar. Bonpland'ın "baharlı kokuları"na Humboldt'da "güzel güney burçlarını" gözlemleme arzusu ve Berlin yakınlarında ailesinin "sıkıntılar şatosu"nun (*Schloss Langweil*) kütüphanesinde binlerce kez keşfedilmiş coğrafya haritaları üzerinde "kimi kıtaların birbirlerine eklemlenen biçimlerinin duyumsattığı saf haz" karşılık verir. Baudin sergisi için bir bilet bulmuş olmaktan son derece mutluluk duyan, sonunda Avustralya'ya gitmeyi başaracak olan Humboldt, bir genç bayanla son derece meşgul bir durumdayken Bonpland'ın odasına baskın yaptığını ve kadının her ikisini de kovduğunu anlatır.

Sonuçta, iki dost Güney Amerika'ya doğru yola koyulacaklardır. İspanya'yı geçerek 5 Haziran 1799'da Kanarya Adaları ve Venezuela'ya gidecek olan *Pizarro* gemisine binerler. Humboldt, "yeni insanın doğuşuna bir tür iyimserlik egemendi ve bizler kendimizi her gün yaptığımız buluşların dalgasına bıraktık" diye yazar. Amerika'nın yeni bir keşfi kendini göstermektedir ama bu "aydın" bir keşiftir: Altın ve güçten daha da üstün olan bu keşif incelikli suluboya tablolar, haritalar, barometre ölçümleri, tüyden yerli başlıkları ve bitki örnekleri kazandıracaktır – Humboldt'un "bütün maddi dünyayı, bulutsulardan granit kayalar üzerinde biten yosuna değin Gökler ve Yeryüzü olaylarına ilişkin bütün bildiklerimizi, elle tutulabilir nesneleri, her şeyi" bir araya getirmeyi denediği görkemli *Kozmos*'un (1854) ilk öğeleri. Küba'daki Orinoco ırmağından Meksika'daki Chimborazo volkanına iki arkadaşın beş yıllık keşifleri, Paris aydınlarının layık bir biçimde kutladığı olağa-

nüstü bir başarıdır. Arago, Gay-Lussac ve Cuvier serüvencilerle çalışmak için birbirleriyle kavga ederler. Buna bir kişi gölge düşürür: İmparator. Napoléon, Bonpland'a sırtını dönmeden önce: "Demek bitkibilimle uğraşıyorsunuz? Karım da bitkilerle ilgilenir!" der.[1]

Bonpland bundan kendisine ders çıkarır. Gerçekten de Joséphine bitkilerle ilgilenmekte, Malmaison'daki anıtsal seralarında en az bulunan tropikal türleri yetiştirmek için milyonlar harcamaktadır. Ünlü bitkibilimciyi çok paralar ödeyerek bu bitkilerle buluşturur. Bütün başarı çiçeklerini dostu Humboldt'un topladığını kıskançlık duymaksızın seyreden ve Akademi'nin, "kurtlarla uluma ve köpeklerle havlamanın gerektiği bu dünya"nın pek heveslisi olmayan Bonpland, Malmaison'un güzel Kreollü'sünün çekiciliğine direnemez. Amerika'dan getirilen binlerce örneği derlerken Peru manolyasını ve beyaz ve lal renkli bir gülü Josephine'e adar (*Josephina imperatrix*), ardından bahçesini örnek bir bahçıvanlık girişimine dönüştürür. Joséphine gibi "Fransa'yı tropikal bitkilerle zenginleştirmeyi düşleyen" Bonpland gerçek bir güce kavuşur, her biri taç sahibi insanlar arasında istediğince dolaşır ve işi, İmparator'a oldukça küstah yanıtlar vermeye vardırır. Joséphine, 1810'da kovulmasaydı bunları kim bilir nereye vardırırdı? Bu arada, boşanma kararı beklerken elde ettiği son kadın olan genç ve göz kamaştıran Adeline Delahaye ile kızı Emma'yı Londra'ya yerleştirecektir. 22 Kasım 1816'da üçü de Buenos Aires'e gitmek üzere *Saint-Victor* gemisine binerler.

Bonpland'ın üçüncü yaşamı pek de iyi başlamaz. Kendisine yüksek bir mevkide, bir enstitü ve içine yüz kadar çilek, elma ağacı ve Joséphine tarafından armağan olarak bırakılmış asmalar ekeceği bir botanik bahçesi kurabilmesi için gereken kolaylığın sağlanacağı sözü verilmişti; ama siyasal çalkantılar ve kaçamak önlemlerle karşılaştı. Bütün servetini kısa sürede

tüm ülkenin hayranlığını kazanan bir *quinta*'ya* yatırdı; buna karşın Adeline, salonunda hükümeti açıktan açığa eleştirmektedir. Ufak tefek kavgalar 1819'da mahkemelik olacaktır: Bunlar Bonpland'ın ülkeyi keşfetmesine engel olmaz. Üç bin yeni bitki Akademi'nin notlarında betimlenmiştir ve bitkibilimci, Cizvitler'e bir servet kazandıran bir otun (aslında bu bir yapraktır) bulunması için çılgınca bir proje oluşturur: Bu, *maté* ya da *yerba*, birkaç yerli şamanın kıskançlıkla yetiştirdiği, uyarıcı etkileri olan bir tür çobanpüskülüdür. Zamanından önce bir etnobotanist olan Bonpland tek başına uzun yolculuklar yapar, daha kuzeyde, Paraguay sınırı yakınlarında bir başka *quinta* kurar; burada çivit ve *yerba* üretir. Birçok denemeden sonra neden Cizvitler'in hindi yetiştirdiğini anlar: *Yerba*'nın koruyucu tohumunu eritmek ve ekimini sağlamak için yalnızca hindinin sindirim sistemi yeterince etkindir. Bir başka başarı da – Güney Amerika'da egemenlik sürdürmüş en saçma diktatörün ininin kapısı önünde; "Paraguay Kaplanı" José Gaspard Francia'nın tarlayı yakmak, yerlileri katletmek, Bonpland'ı kaçırmak ve onu Paraguay'daki[2] konutuna celp etmek için dört yüz adamını görevlendirmesidir.

Avrupa'ya dönüşünde, Adeline kocasını kurtarmak için çırpınır. Humboldt, Arago, Simon Bolivar (bakınız *çerçeve metin*) sırasıyla Paraguay Kaplanı'nın hareketleri üzerine birikimli bir topluluğu harekete geçirmekte, Paraguay Kaplanı'ysa bu uluslararası beklenmedik "tanıma" sahnesi karşısında mutluluk mırıltıları çıkarmaktadır. Ve Adeline (Humboldt, "duygusal Madam Bonpland bir namussuzdur" diye yazar) yavaş yavaş unutup bir roman yayınlar ve başka serüvenlere yelken açarken tutsak Bonpland en şaşırtıcı başarısına doğru günden güne yol almaktadır. Tutsak olduğu yeri yoktan var ederek, dünyada eşi benzeri olmayan, içinde batılı tıp bilimi ve yerel ec-

* Portekizce "çiftlik". (Ç. N.)

zacılık geleneklerinin iç içe geçtiği bir dispanserle donanmış örnek bir çiftliğe dönüştürür. Yeniden zengin ve yeniden baba olan don Amado bir kez daha Kaplan'ın kıskançlığını kışkırtacak bir popülariteye kavuşur. Kaplan, Bonpland'ı cennete dönüştürmeyi başardığı hapishaneden sürgün ettirerek bir kez daha intikam almanın en iyi yolunu bulur. Altmış yaşında, eskimek bilmeyen bitkibilimci motoru sıfırlamıştır. Bir başka mülkiyet daha inşa eder (o da sırası geldiğinde yıkılacaktır...), bitkibilimdeki keşiflerini kaldığı yerden sürdürür (bu keşifler sırasında, 1832'de, Rio Parana ırmağını Santa Fe'ye değin aşan Charles Darwin ile karşılaşabilecek [bakınız *Evcilleştirilmiş Darwin*] – ama yaşlı *fazendero*'nun* genç İngiliz'i ne düşünecektir?) ve kendisine birkaç çocuk daha verecek olan güzel Victoriana ile evlenir. Yirmi yıl sonra, Darwin *Türlerin Kökeni*'ni hazırlarken Dumas *Kamelyalı Kadın*'ı öksürtmekte ve Baudelaire de *Kötülük Çiçekleri*'ni ekmektedir, Bonpland hâlâ Brezilya'nın güneyinde at üstünde bitki derlemektedir. Sağlığı yerindeyken seksen altı yaşında yatağında ölür.

* Brezilya'da doğmuş Portekiz asıllılara verilen ad. (Ç. N.)

## Dört milyon Amerikalının çığlığı

Bonpland bir aşk acısını unutmaya çalışan Libertador Simon Bolivar ile 1810'lu yıllarda Paris sefahat yaşamının önde gelen yerlerinden birisi olan *Chat Noir*'da karşılaştı. Bolivya'ya adını vermeden önce ve Peru'yu henüz yeni fethetmişken bu Napoléon hayranı, Bonpland'ın yanına geçer ve onu hapishanede tutan Paraguay'ın deli diktatörüne ateşli bir mektup yazar (23 Ekim 1823 tarihli)... bir sonuç elde edemez.

Saygıdeğer Ekselansları

Gençliğimin ilk yıllarından bu yana Mösyö Bonpland ve bilimi Amerika'ya bütün fetihçilerinden çok daha yararlı olan Mösyö Baron de Humboldt'un dostluklarını sürdürmek onuruna eriştim. Şimdi, sevgili Mösyö Bonpland'ımın bilmediğim gerekçelerle Paraguay'da tutsak edildiğini öğrendim. Bu usta bilimadamının bazı yanlış bilgiler nedeniyle suçlandığından ve siz Ekselansları'nın yönettiği hükümetin bu *caballero** konusunda yanıltıldığından kuşkulanıyorum. İki olay, beni siz Ekselansları'nın Mösyö Bonpland'ı özgür bırakması için ısrarla rica etmeye itiyor. Birincisi, onu gelip Kolombiya'ya yerleşmeye davet eden ben olduğuma göre, onun Amerika'ya gelmesinin nedeni ben olmam; savaş koşulları onu zorla Buenos Aires'e yönlendirmeden önce bu yolculuğu yapma kararı alınmıştı. İkincisi, Ekselansları, O'nu hükümetini halkın iradesiyle benim yönettiğim Kolombiya'ya gönderme yücegönüllülüğü gösterirseniz bu bilimadamı ışığıyla ülkemi aydınlatabilir.

Hiç kuşku yok ki, Ekselansları ne adımı ne de Amerika'ya yaptığım hizmetleri bilmekte, ama Mösyö Bonpland'ın özgürlüğünü elde etmek için değerimin ne olduğunu göstermem gerekirse Ekselansları'na şu ricada bulunurdum:

Ekselansları, yönetimim altındaki ordu aracılığıyla özgürlüğe kavuşmuş dört milyon Amerikalının çığlığını dinleme yüceliğini gösterin: Bu Amerikalıların tümü siz Ekselansları'nın iyi yürekliliğine, insanlığa duyduğu saygıya, bilgeliğe ve adalete, Mösyö Bonpland'a duyduğu saygıya sığınarak size rica ediyorlar. Mösyö Bonpland siz Ekselansla-

* İspanyolca "beyefendi". (Ç. N.)

rı'na, yönettiğiniz topraklardan gitmeden önce Rio de la Plata eyaletlerini, Paraguay eyaletine hiçbir kötülük vermemek için terk edeceği üzerine yemin edebilir. Bu arada ben bir dostun duyacağı kaygıyla ve bir öğrencinin duyacağı saygıyla bekleyeceğim; öyle ki insanların en iyisini ve gezginlerin en ünlüsünü özgürlüğüne kavuşturmak için Paraguay'a değin yürüyebilirim.

Yüce Ekselansları, umarım Ekselansları bu candan yakarışımı karşılıksız bırakmaz ve yine umarım ki en azından sevdiğim masum kişinin bir adaletsizliğe kurban gitmemesi durumunda Ekselansları beni en sadık ve yakın dostları arasında görür.

Ekselansları'nın saygılı ve itaatkâr hizmetçisi olmaktan onur duyarım.

Simon Bolivar

# Luftfe-jlads
ved
## Professor Robertson
Paa Rosenborg Exercerplads Onsdagen den 1ste Oktober Klokken 11.



Kopenhagen

Herr Professor Robertson fra Moskou, Medlem af det galvaniske Selskab i Paris, samt af Kunstnernes i Hamborg, har den Ære at underrette det ærede Publikum om, at han med Regjeringens Tilladelse vil gjøre her i Staden sin 39te Luftreise, Onsdagen d. 1ste Okt. Kl. 11. Dette Forsøg vorder foretaget med den kongelige Families Overvarelse.

Det Hele foregaaer i følgende Orden:

1) Ballonen opfyldes med brændbar Luft i Overværelse af alle Tilskuerne. Man ser saaledes Tilskuerpladsen til Fordeling, samt den Fuldstændige Maade at fylde Ballonen paa, der beløber sig over 6870 Kubikfod Luft.

2) En lille Ballon opslippes som Forsøger, for at erfare Vindens Retning.

3) Herr Professor Robertson stiger ind i Gondolen og gjør deri en Stadsreise eder Pladsen, medens Ballonen staaer for Anker, for at Publikum kan see klart Rumle paa Luftseilerens for dens Flugt.

4) Endelig løses alle Baand, Ankeret vindes op, og Ballonen svinger sig majestætisk opad og paa en Maade, der ikke har existeret af alle paa Verdens forrige Perioder.

Priser for Indgangsbilleter:

Første Plads, (Dækket) 2 Rbkr. Anden Plads, (Stuen) 1 Rbkr. Tredie Plads, 3 Mk.

NB. Da det var ville være gjenstaet paa den ovennævnte Dag at udgive alle Sedlerne, indbeder Herr Professor Robertson Publikum sig først og sidst Dagen, at forsyne sig med Sedler.

Man finder ligeledes Subskriptionssedler som Sedler hos de Herrer Restaurateurer Courtin paa Gammeltorv og Pleisch paa Amagertorv, samt hos Herr Direktør Blankensteiner paa store Kongensgade, og hos Prof. Robertson selv i hans Logis, hos Rau et Schmeder.

Enhver, som maatte ønske det, kan fra Kl. 9 til 2 og fra Kl. 4 til 6 beskue Ballonen, Gondolen, og Indretningen i det musikalske Akademies Sal. En Indgangsbillet koster 2 Mark.

---

# ASCENSION & VOIAGE AERIEN
## De Mr. ROBERTSON
LE 1 OCTOBRE A UNE HEURE & DEMI
DANS LA COUR DES EXERCICES DE ROSENBERG

M. le prof. Robertson de Moscou, membre de la Societé galvanique de Paris de celle des sciences et arts d'Hambourg, l'honneur de prévenir qu'avec l'agrement de Gouvernement il fera dans cette ville sa 39ème ascension mercredi 1 Octobre à une heure et demi. Cette experience sera honorée de la présence de la Famille Royale.

L'experience en sera dans l'ordre suivant:

1. Le Ballon sera rempli d'un inflammable en presence du Public. Preparatifs du voiage &c.
2. Un petit Ballon precurseur sera lancé pour reconnoitre la direction du vent.
3. Mr. Robertson montera dans sa Nacelle tera une promenade à Ballon captif, afin qu'on voie bien le voiageur à l'oeuvre du depart.
4. Tout ira dans l'ordre ordre Mr. Robertson prendra congé de la Société, et s'élevera de manière à être bien vû des spectateurs.

PRIX D'ENTRÉE

Premieres places 2 Rixdaler.
Secondes places (amies) 1 Rixdaler.
Troisieme places 3 Marcs.

Comme il est impossible au directeur que les billets le jour de l'ascension, Mr. Robertson prie le public d'avoir la precaution de prendre les billets d'avance chez lui, maison de Mrs. Rau & Schmeder, et chez les Mrs. Courtin & Pleisch, ouvert chez Mr. Blankensteiner

On voit le Ballon exposé à la salle de l'Academie de musique au vieux marché, ainsi que la nacelle et le panchier.

Trykt hos Agtedines Johan Sebbelin i Store Kjøbmagergade 218.

# Eugène Gaspard Robertson'un karşı konulmaz yükselişi

Nasıl ki edebiyat tarihi yüz kızartıcı bir biçimde aşırı popüler bulduğu yazarları gelecek kuşaklarca tanınma onurundan yoksun bırakıyorsa (başarılı bir yazar olmak dışında bir suçu olmayan Eugène Sue, ciddi yazarlar arasında sayılmamıştır), bilimler tarihi de bazen haksızlık içinde bilimle gösteriyi ya da reklamı birbirine karıştırmak suçuyla yargıladığı bireyleri dışlamıştır. Liège'li balon pilotu fizikçi Eugène Gaspard Robertson da (1763-1837) bunlardan biridir: Bilim kitaplarında yer verilmesi yasaklanmış olan (az sayıdaki) yapıtı[1] ve yaşamöyküsü[2] ancak gösteri tarihine adanmış koleksiyonlarda bulunabilir. Ona ilgi duyanlar bu ilgiyi canlı tutmak için yapılmış gibi görünen mezarına –Père Lachaise mezarlığında Blaise Pascal ve Jim Morrison'un mezarları arasında bulunan– gitmesi gerekir: Görünmez bir elin kaldırdığı bir kumaşla örtülü katafalk, gelip geçenleri ürküten dört kurukafa arasında, dört metreden daha yükseğe dikilmektedir: Tuhaf anıt, iki alçak kabartmayla süslüdür. Bunlardan biri, bir kalabalığı ve balonun uçuşuna eşlik eden bir çocuğu; öteki de canavarların, hayalet ve trompet çalan uçan iskeletlerin korkuttuğu bir kalabalığı simgelemektedir. Yüksekçe bir yere tutturulmuş bir kitabe: "Fizik, düşsel yaratıklar, balonlar" diye belirtir orada alık alık gezinenleri iyice şapşallaştırmak istermişçesine.

"Ve kısa bir süre sonra Sayın Biot ve Gay-Lussac'ın uçmasından önce benim de, hem de onlar gibi, bilim için benzeri bir şey yaptığımı, ama bu tepelerin havasının bana bu Baylardan daha az hoşgörülü olduğunu kimsenin bilemeyeceği ve anımsayamayacağı bir zaman gelecek." Akademisyen Biot (bakınız *Jean-Baptiste Biot: bir adam, bir göktaşı*) ve kentsoylu bilgin Gay-Lussac (1778-1850), 1804'te pusula ve barometreleri 4000 metre yüksekliğe çıkarmanın resmi onurunu kazanırlar; bir sene önce aynı şeyleri daha da iyi yapan sihirbaz Robertson'aysa birkaç üstünkörü övgü düşer. Bu da doğaldır: Fizikçi, balon pilotu ve dikkate değer deneyci olmakla birlikte, Robertson tüm ününü "göz aldatmasına", devrim adına yapılan korkunçlukları izleyen yıllarda bütün Paris'in koşarak izlemeye geldiği, altüst edici gösterilere borçluydu. Karartılmış salonlarda, olabildiğince mikroptan arındırılmış manastırlarda rahip olduğunu anımsayan Robertson (bununla hiç övünmedi ama bütün yaşamı boyunca Fransız Hükümeti'nin kilise aylığından yararlandı) büyük bir perdeye cam levhalar üzerine boyanmış şeytan resimleri yansıtıyordu. Bir tanığa göre "doğu tamtamları" ve Franklin "armonikası" (bakınız *Franklin ve Rumford: Paris'te iki Amerikalı*) eşliğinde "mumlar sönmekte, rüzgârlar esmekte, yağmur, dolu yağıyormuş gibi olmakta, yıldırımlar gökyüzünde yollar çizmekte ve salonda hayaletler koşuşmakta ya da havada uçuşmaktadır" ve büyük bir hızla yansıtılan ya da Robertson'un beceri dolu buluşu sayesinde (kendiliğinden ayarlı bir mercek taşıyan hareketli bir projektör olan "fantaskop"), birden bütün perdeye "zoomlanan" çarpıcı görüntüler karşısında Parisli seyircilerin kapıldığı korkuyu bugün aklımızda canlandıramayız bile. Lumière Kardeşler'in ışığı Robertson, Parisliler'e La Ciotat garında (trenin geçmediği) 1792'den başlayarak tren oyunu oynadı. Dumanlı ekrana yansıttığı görüntüler –ayağa kalkan Mısır mumyaları, mezarından çıkan Danton ya da banyosundan kalkan Marat, hatta başına yeniden kavuşan Louis XVI– birçok mesmerizm meraklısını hayran bırakan bayılmalar ve hipnoz krizlerini kışkırttı. Bu, Robert-

son'un elde etmeye çalıştığı "bütün duyguların altüst oluşu"yla kısa süre sonra Edgar Poe'da, ardından *Une saison en enfer*'de [Cehennemde Bir Mevsim] Rimbaud'da da karşılaşılır. Rimbaud "görüntü oyunları ustasıyım" der.

Peki neden Mesmer'in eline teskereyi veren o dönem bilginleri, Robertson'un evine koşa koşa gidiyordu? Bunun nedeni, görüntü oyunlarının Paris'in en iyi fizik merkezinde yinelenmesiydi. Tabloları, maketleri, optik ve en yeni galvanizm gereçleri Akademi'nin koleksiyonlarına değin gidebilir ve bunların göstericileri de çok sayıdaki üyeye ulaşmaktadır. Robertson, "Enstitü'nün bilim adamları hâlâ cam ve reçineyle üretilen birçok fizikçinin daha o dönemde işlerini bitirdikleri eski elektrik"le uğraşıyordu diye yazar. Elektrik akımı üzerine düşüncelerinin de hiç akademik olmadığı dostu Volta, ünlü "pil"inin Enstitü'de gösterimini yaptığında alev alabilen gazı (hidrojen) galvanik kıvılcımla parlatmayı Robertson'dan istemişti. Patlama, görünüşte dikkatsiz bir üyeyi salonun öteki ucunda uykusundan uyandırmıştı. [...] Birden, sanki derin bir uğraşıdan uyanıyormuş gibi göründü, [...] sonra yanındaki bir üyeye dönerek, "Fourcroy, "demişti işte fizikten çok kimyaya ilişkin ve sizin de ilgilenmenizi gerektiren olgular". Böylece, Birinci Konsül Bonapart'ı ilk kez gördüm." Daha çok galvanizm yanlısı bir uzantısı olmakla birlikte, Robertson balonculuğa yönelik bir yükseliş içindedir. Koltuklarına sıkıca yapışmış ve serüvene meraklı olmayan pek çok akademisyen balonları bir panayır gösterisi olarak kabul etmektedir. Aslında, Blanchard'lar ve başka Garnerin'ler, terör dönemi boyunca pıtrak gibi biten sayısız eğlenceler sırasında kendine gerçek bir servet yaparlar. Ama Robertson da yaşamını rahatlatacak kazançlar elde etmekle birlikte, sonuçları bilginleri, "bilim adına" cesaretli olduklarını kanıtlamaya itecek olan bilimsel çıkışlar da yapar.

Ordudan, ilk kez Fleurus Savaşı'nda uçurulmuş bir balon olan *L'Entreprenant*'ı satın alarak Robertson büyük bir Avrupa turnesine girişir. Viyana'da "protezler, gaz maskesi ve çeşitli robotlar yapan Johann ve Leonard Maelzel'le karşılaşır". Bu robot-

lardan ünlü "satranç oyuncusu" (bakınız *Edgar Poe'nun bilimi*), bir olasılıkla, Robertson gibi, 1809'da bir konuşma makinesi olan "fonorganon"u yapacak olan bir başka robot üreticisi von Kempelen'den esinlenir. Hamburg'da, daha sonra Lizbon'da, Moskova'da ve karısı, çocukları ve fizik araçlarıyla birlikte yerleştiği Saint-Petersbourg'da –uykusundan uyandırdığı Konsül'ün yönettiği Rus seferi sonrası, kovulmadan önce– çeşitli güvenlik koşulları içinde tek ya da başkalarıyla elli kadar balon uçuşu yapar. 18 Temmuz 1803'te Hamburg'da yükseklik nedeniyle kulaklarında çınlama ve gözleri kanlanmış olarak yanında bir elektrometre, bir volta pili, bir eğimli pusula getirir, kimya ve biyoloji deneyleri yapar: Kafesteki kuşlarından biri ölür ve balonun sepetinden aşağı atılan öteki kuş "dikey ve son derece yüksek bir hızla düşer". Hiçbir zaman doyuma ulaşmayan baloncu yanında "bir saat, dışbükey bir ayna ve çeşitli maddeler üzerinde güneş ışığını yoğunlaştırmak için büyüteç görevini yapan bir cam" götürmediğine hayıflanır. Bir yıl sonra, Sacharoff adlı bir kimyacının eşliğinde, İmparator'un parasıyla gerçekleştirilen Saint-Petersbourg balon uçuşunun öyküsü, kuşkusuz Akademi'nin *Tanıtımlar*'ı arasında yer almayacaktır, ama Enstitü bu yüzden balona binme kararından caymaz. "Saat 9'u 9 geçe, cıvanın 24 parmağa düşmesiyle gökyüzünde masanın etrafına kurulduk. Neşeli hava bu işbirliğini son derece hoş bir duruma getirdi. Bütün vatandaşları gibi biraz içkici olan Sayın Sacharoff son şampanya kadehini kaçırmak istemiyordu. [...] Bununla birlikte altıncı kadehi devirmişti bile... demek istediğim şu anda altıncı kez hava örneği alıyordu; bu işlemi, cıvanın her bir parmak düşüşünde yinelemişti." Laplace'ın kışkırttığı Biot ve Gay-Lussac ertesi yıl Robertson'un izlediği yoldan giderek çeşitli manyetik ölçümler yapacak, ama Sacharoff'un yaptığı gibi farklı yükseltilerde hava örnekleri toplayacak zamanı bulamayacaklardır.

Robertson'un bilimsel yöntemi pek fazla gelenekçi değildir ama gözlem duygusu tartışılmaz. "Şampanyamızı açtığımızda, asitli karbon gazı son derece hızlı bir biçimde dışarı çıktı ve at-

mosfer havasıyla karışır karışmaz gözle görünür bir köpürmeye yol açtı. Bir şişe su da hemen hemen aynı etkiyi yaptı ama su ancak gözlerimizi kamaştırdı ve acı vermedi." Sepetten atılan zavallı güvercine (bir tane daha!) gelince, Robertson onun güvercinlik bölgesine bir olasılıkla ulaşamadığını belirtir. Balon pilotu her havalanışta kendi yaşamını tehlikeye atar. Yazar August von Kotzebue (1761-1819) onu balonda havalanmışken bir binaya çarpma tehlikesiyle karşı karşıya kaldığını, safra atmaya zorlandığını ve mantosunu bile balondan aşağı attığını görünce, bu bilim adamlarından daha üstün görünen serüvenciye ilişkin heyecanlı bir tanıklık bırakır: "Robertson'un cesaretini ve sakinliğini seviyorum: Hazırlıklarını canlılık ve bir o denli soğukkanlılık içinde yapıyordu. Karısına o denli güven duygusu aşılamıştı ki, görünürde hiçbir heyecan olmaksızın, kayalıksız bir denizin kendisini kocasından ayıracağı anın yaklaştığını görmektedir. Güzel bir çocuk olan oğlu seyircilerin arasında koşturarak oynamaktaydı."

Resmi bilimi gökyüzünü fethetmeye daha iyi yüreklendirmek için, balon pilotu, "Akademilerin seçtiği altmış bilgini" taşıyabilecek dev bir gök gemisi olan *La Minerve*'in[3] yapımını projelendirir. 1804, Fransız toplumunun hayranlık uyandıran uçan minik evreni: Çok fazla arabesk süsler yüzünden ağırlaşan sepet bir kimya laboratuvarı, bir jimnastik salonu, bir konferans salonu ve "yolcu bilimadamlarının dikkatini dağıtma kaygısıyla kalabalığın uzağında yapılmış bir meraklı bayanlar odası" ile donatılmıştır. "Eski hayranı ve meslektaşı" Volta'ya adanan ("Bizim yaşımızda dostluğumuz ancak bir tek dileğe dayanır, bu da her ikimizin de uzun bir yaşam sürmesidir: Siz, bu makinenin hesaplarını yapmak ve sonuçlarından yararlanmak ve ben de bunun uygulamasını gerçekleştirmek için") bu gemi her türlü yüksekliğe çıkabilecek bütün iklimlere dayanabilecek ve "insanoğlunun ayak basamadığı yerleri aşabilecektir". Bu XIX. yüzyılın eşiğindeki akla son derece yatkın bilimsel ütopya, kuşkusuz Jules Verne'i, Nadar'ı, Flammarion'u ve bir yüzyıl sonra keşif uçuşu denemelerine (hatta daha fazlasına: Auguste Piccard ve torunu Xavier, Robert-

son'un düşünü gerçekleştirmeyecekler midir?) girişecek bütün serüvencileri besleyen kaynaklardan birisidir. 1811'lerin Parisi'nde balonlar alçaktan uçmaktadır: Genellikle toplu kavgalar ve çeşitli üçkağıtçılıkla sonuçlanan büyük kalabalıkların toplanması balonla uçuşları toplumsal açıdan tehlikeli olaylara dönüştürür. Kendisine 30.000 Frank kazandıran bir paraşütle atlama gösterisi için resmi izin isteyen Garnerin'e yönetimin yanıtı: "Size bu izni verirken [...] amacımızın bilimlerin ilerlemesi olduğunu unutmamanızı istiyoruz." Ama bu işte artık heyecan kalmamıştır. Karısı Eulalie'nin ölümünün ardından, Robertson fizik araçlarını ve (eskisinden daha az korku veren) düş gereçlerini barındıran işyerini Paris'e taşır ve bundan sonra, artık fil ya da zürafa biçiminde dev balonlar, geyik sırtında uçuş (!) ya da bir "bayan"ın paraşütle atlayışı – burada, otuz dokuz atlayışının bir kısmını Robertson'un hesabına yapan (1791 yılında doğmuş olan) gözüpek Elisa Garnerin (ve yatağında ölmüştür) söz konusudur.

Elini balonlardan çektikten sonra, Robertson uzaktan uzağa oğlunun başarılarını izler. Guillaume Eugène (1799 doğumlu) "güvenliğine ilişkin bir fikir vermek için durmadan korno çalarak" Lizbon'da paraşütle atlar, 9 Temmuz 1825'te, aralarında La Fayette'in de bulunduğu 40.000 kişinin önünde New York'un üzerinde uçar, sonra Havana ve sarı hummadan öldüğü Meksiko'da uçar; bu arada Dimitri (1807 doğumlu), dünyanın öteki ucunda Kalküta'nın kobalt mavisi göklerinde uçmaktadır. Uçan oğullarıyla, Batignolles'daki evi arasında bilimsel sıradışı eşyalarının ortasında ve kendisine eşlik eden "güzel boğazlı" piyanist Sarah Fenton'un yönetimi altında, Robertson son bir meydan okumayla karşı karşıya kalır: Sanatçı, balon pilotu, fizikçi, kâşif ve sihirbaz anılarını bir araya getirmek. Bir kişi için çok fazla iş söz konusudur, ama onu simgeleştiren de bu çeşitliliktir.[4] Aydınlanma'nın bilimsel mantığının boş inancın şeytanlarını tam da akıllardan kovduğu bir çağda, bunları manastırların duvarlarına yansıtan Robertson, büyülü fenerlerinin siyah ekranı üzerinde akıllardan şeytanı kovuyordu. İster bilimsel akılcılık, karşıtı usdı-

şılık (daha sonra halüsinasyon olarak ele alınacak olan) olmaksızın bir işlerlik taşımasın, ister bilim ışıkla karanlıklar arasındaki bu belirsiz sınır boyunca gelişsin, bizler her zaman bunu kabul etmekte zorlanırız. Robertson'un serüven dolu yaşamının olağanüstü açıklıkla gösterdiği şey de budur.

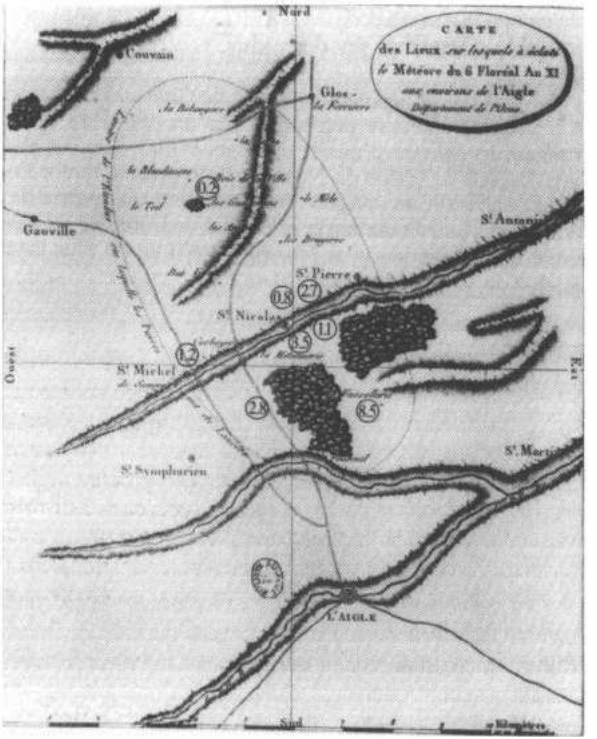
## Napoléon'un balonları

Bonaparte'ın, kurşun kalemin ve kauçuklu ipekten balon kılıfının mucidi ünlü Nicolas Conté'nin (1755-1805) yönetimindeki ilk balon denemeleri Mısır'da gerçekleştirildi. Yerli halkı etkilemek ve Allah tarafından gönderildiğini onlara kanıtlamak için müftü İbrahim'e: "Benim emrimle bir gökyüzü arabası bulutların bulunduğu yere dek çıkacak ve ben emir verir vermez metal bir ip boyunca yere inecektir" dedirtti. Balonların gerçek anlamda askeri amaçla kullanımı yine de oldukça düş kırıklığı yarattı ama bunların halk üzerindeki etkisi o denli büyüktü ki, Papa tarafından taç giydirildiği sırada, Napoléon dönemin en önde gelen balon pilotlarından olan, paraşütün mucidi ve Robertson'un doğrudan rakibi Jacques Garnerin'den (1770-1823) olayın anısına boş bir balonu gökyüzüne salmasını istedi.

16 Aralık 1804'te, Ruggieri'nin havai fişek buketi çıtırdarken Notre-Dame'ın avlusundan yaldızlı bir taçla süslenmiş ve "Paris, 25 frimaire yıl 13*, İmparator Napoléon'un Papa VII. Pie tarafından taç giydirilmesi" ilanısını taşıyan dev bir balon havalandı. Şiddetli bir rüzgâr aracı ele geçirdi; öyle ki "ertesi gün tan ağarırken Romalılar ufukta ışıklı bir küre gördüler"![5] Bir gecede Alpler'i aştıktan sonra ünlü balon Roma San Pietro (iki kira verme gücünden âciz olan kiracısının doğal olarak Paris'te oturduğu) üzerinde uçtu ve Roma'nın kırları üzerinde birkaç kez sıçradıktan sonra dini bir özenle çıkarıldığı Bracciano gölünün sularına gömüldü. Balonun 1814'e değin Vatikan'ın bir kubbesine asıldığı söylenir.

*Guinness Rekorlar Kitabı*'na layık bu Napoléon hesabına uçuşun onuru, yine de hiçbir romancının düşünmeye cesaret edemediği bir yolculuk ayrıntısıyla bir parça gölgelendi: İniş evresinde, Napoléon'un balonu Neron'un mezarına takıldı, tacın bir bölümü koparak "anıt mezarın melekleri üzerinde kaldı"! Dedikodular İmparator'un kulağına kadar geldi; o da "alaycı bir biçimde" artık "Garnerin balonu"ndan söz edilmesini istemedi...

* Fransız devrim takviminde kasım-aralık aylarına denk gelen tarih. (Ç.N.)




1803 Nisanı'nda L'Aigle'de patlayan göktaşı başucundan gelmişse de parçaları bir çember içinde bulunmuştur. Bu parçaların burada görülen elips içinde bulunması gökcisminin yörüngesinin dikeye göre belli bir açı oluşturduğunu göstermektedir. Buna en büyük parçaların (kütlelerin kilogram olarak ağırlığı daire içinde gösterilmektedir) elipsin güney ucunda bulunması eklendiğinde, akademisyen Biot bundan dünya dışından gelen göktaşının güneydoğudan geldiği sonucunu çıkarmaktadır. Bu yeterince kesin mi?

# Jean-Baptiste Biot: bir adam, bir göktaşı

"[...] Fransız bilimini ikinci sırada onurlandıranlar arasında ilk sıraya yerleştirilmesi gerekir. [...] 1927'de bir portresini çizen akademisyen Émile Picard'ın[1] acımasız önerilerine göre fizikçi Jean-Baptiste Biot (1774-1862), XIX. yüzyılı, Fransız tarzı bilimin doruk noktasına çıkaran tutkulu genç öncüler arasında ancak bir figüran, bilimler tarihinin zirvesinde Fresnel'in, Gay-Lussac'ın ya da Arago'nun kazıkladığı bir müzmin ikincidir. Aslında, Biot yeryüzü manyetizmasını ölçmek için 4.000 metre yüksekliğe çıkmış, ama Gay-Lussac 7.000 metreye ulaşmıştır; elektromanyetizmde bir "Biot ve Savart" yasası varlığını sürdürmektedir ve optik, Biot'nun uzayölçüm alanındaki katkılarını göz ardı edemez, ama küçük Biot Sokağı Clichy Meydanı'na açılırken Arago Bulvarı Denfert-Rochereau'dan başlar ve neredeyse Austerlitz'e değin uzanır. Böylesi bir orantısızlığın üzerinde durmaya değer.

François Arago ve ondan on iki yıl büyük olan Jean-Baptiste Biot uzun süre birbirlerinden ayrılmamışlardır. Arago Politeknik'te Biot'nun öğrencisi oldu (üstelik yirmi altı yaşında Collège de France'a profesör atandı), gazlarda ilginç kırılma göstergesi ölçülerine birlikte imza attılar, boruların metalleri içindeki ses hızını ölçmek için Paris lağım borularının yerleştirilmesini fırsat bildiler ve ortak ustaları büyük Laplace'a Dun-

kerque-Barselona meridyeninin kesintisiz ölçümünü sürdürme tasarısını açtılar. Laplace para ve gerekli taahhütleri elde edince genç ve parlak bilim adamları kendilerini sarp İspanyol *sierra*'larının doruklarına tünemiş buldular; kâh soğuktan titreyerek kâh *Desierto de las palmas*'ın kayalıkları içinde aşırı sıcaklardan kaçmak için barınak arayarak kıyı ye Baleares Adaları arasında hassas bir üçgen çizmeyi denediler. Biot, İbiza Adası'nın doruğuna iyi kötü tutturulmuş "lamba"nın ışığını görmesi için küçük Arago'yu geceler boyunca nöbetçi tutarak, araç-gereç aramak ya da ders vermek için sık sık Paris'e döndü. Karanlık bir sevgilisi olan Valencia'lı bir Fransız kadınla çay içtiği için az kalsın Arago kendini öldürtecekken, Biot Formentera'da derin deniz balıklarının yüzme torbalarında bulunan (oksijen bakımından zengin) gazları inceler. Ve meridyenin ölçümü bittiğinde ayrı ayrı olarak Marsilya'ya hareket ederler; her ikisi de Berberi korsanlarca soyulup soğana çevrilirler. Birkaç "ons altın" edinen Biot korsanların elinden kurtulur. Arago'ysa kurtulamaz; aylarca İspanyol hapishanelerinde ve Cezayir Kalesi'nde tutuklu kalır.[2]

1810'lu yıllarda Paris dünya bilim başkentidir ve Laplace ile kimyacı Berthollet'nin bir bilim derneği kurduğu Arcueil de Paris banliyösüdür. Biot, Malus, Gay-Lussac, Poisson ve özellikle Güney Amerika dönüşü Humboldt sıcak bir biçimde karşıladıkları Arago'yu yirmi üç yaşında Akademi'ye yerleştirirler. Bu karşı durulmaz bir bilimsel ve siyasal yükselişin (Arago –aşırı solun– milletvekili ve iki kez de bakan olacaktır) başlangıcıdır; Biot bu durum karşısında muhafazakâr hatta mermer gibi ilgisiz bir tutum takınır. Meslektaşlarından biri Biot ile ilgili olarak, "Kimse onu aramadı, o da kendini öne çıkarmadı" diye yazar. Buna karşın Akademi'de daimi sekreter koltuğu için kavga verir ama Fourier onu ezer geçer. Bu acı düş kırıklığı birkaç yıl doğduğu köye çekilmesine yol açar, daha sonra ya-

rım bıraktığı işleri yeniden ele alır. Işığa ilişkin katışıksız bir Newtoncu anlayışla ("ışık moleküllerinin çekim merkezleri çevresinde hareket ettiğini" söyler), dönel kutuplanma olayını açıklamayı başarır ama (hiçbir zaman kabul etmeyeceği) dalgalanma kuramının sessiz sedasız zaferine tanıklık eder. Kuşkusuz dalga yanlısı olan Arago bir gece onu ikna etmeyi dener. Kara tahta olmadığı için bir anahtarla bir kilisenin (Saint-Jacques-du-Haut-Pas) kapısının direği üzerine yeni bir deneysel gereç çizer. Birkaç gün sonra bu buluş bir oturumda Biot tarafından öfkelenmiş, Akademi'nin iki komiserini Saint-Jacques Sokağı'na yollayan Arago'nun önünde sunulur! Direk, bir kez daha Biot'nun ilk olmadığını doğrulamıştır.

İki eski dost arasındaki tuhaf düşmanlık, Biot'nun laboratuarlarını toparlayıp koruması altındaki genç Louis Pasteur'ün kariyerine yardım ettiği ve Mısır tapınaklarının sütunları üzerindeki astronomik bulmacaları çözmeye çalıştığı bir sırada Arago'nun ölümüyle acıklı bir biçimde sonuçlandı.[3] Bilimler tarihinin bu alanında, gerçekten yeni bir çalışma gerçekleştirdi. Ptolemaios'un kitaplarının tarihlerini Mısır takvimleriyle uyuşturmak için (uzun) hesaplar yaparak, uzun bir süre kendini kabul ettiren Newton'un yaşamöyküsünü yazarak (büyük adamın teolojik incelemeleri burada "zihinscl bir hastalık sonucu" olarak gösterilmiştir), aynı zamanda Galileo davasının belgelerini didik didik eder ("*e pur' si muove*: olaydan sonra üretilmiş, geleneğin benimseyip ün kazandırdığı ama hiçbir zaman dile getirilmeyen koşulların gerektirdiği sözcük"[4]). Özel, XIX. yüzyıl bilimadamının ayrılmaz bir parçası olan bir bağdaşma içinde kavgacı bir usçulukla edebi bir tantanayı başlattı: "Gözlemlerin yapıldığı bu sessiz odada vahşi eğlentilerden vazgeçildiğinde [bir İspanyol bayramı söz konusudur], bu uygarlık ve barbarlık, en ince bilgiler ve en derin bilgisizlik arasındaki bu zıtlık, dile getiremeyeceğim bir biçimde ruhu etkileyen büyük

ve acılı bir şeyler taşıyordu." Ya da ileri yaşlarda genç meslektaşı Pasteur'e söylenen şu sözler: "Sevgili oğlum, yaşamım boyunca bilimleri öyle sevdim ki bu benim yüreğimi çarptırıyor." Bununla birlikte, Biot'nun adını gerçek bir ilke verdiğini görmek için daha öncelere, uğraşısının başlarına gitmek gerekir. Yerölçüm araştırmalarını sürdürdüğü yer ne Balear Adaları, ne Roma ne de Shetland Adaları'dır ("bu ilk kayaların dik yamaçları, yerkürenin bu eski [...] billur gibi saydam dalgaların üzerindeki çatısı"). Bu yer Orne'da, Paris'ten 140 kilometre uzaktaki L'Aigle'dir.

26 Nisan 1803'te burada çok güçlü bir gök gürültüsü duyulmuş, birbirini izleyen patlamalarla birlikte gürültü beş altı dakika devam etmişti. Gökyüzünden düşen kayaların aynı etkiyi yapacağı yolunda sesler duyulduğundan ve bu konuda tanıklıklar giderek çoğaldığından Akademi buraya bir soruşturmacı gönderme kararı aldı. Kura en genç olana, on dokuz yaşında, yaşından erken bir kuşkuculuk güden ve nitelikli bir bilim adamı olan Jean-Baptiste Biot'ya çıktı: "Kuşkulu sorularda her zaman cahil inanır, yarı bilimadamı karar verir, eğitimli insan inceler."[5] Düşme noktasında atla yaklaşan genç Biot, gökyüzünde Mortagne yöresinde bir ateş topu görmüş olan "Brest-Paris postasıyla karşılaşır". Alençon'da pazarın uğultusu gürültüyü bastırmıştır. Sées'de, taşlarla döşeli yoldan bir yük arabası geçtiği zannedilmiştir. Nonant'da bir bacadan çıkan şiddetli bir alevden söz edilir (bir ev yanıyor sanılmıştır). Merlerault'da, bağlı atlar ürkmüş bir durumda bir çitin üzerinden atlamışlardır. Sainte-Gauburge'de herkes tarih ve saat konusunda aynı görüştedir ve şöyle söylenmektedir: "Gürültü, alevden bir kürenin havada patlamasından sonra gerçekleşti"; çok sayıda duman tüten taş fırlattı (bunlardan, sekiz kilodan fazla olan biri "o denli derine gömüldü ki suları havalara sıçrattı") ve yoğun bir kükürt kokusu saçtı. (Kimyager Thenard tarafından)

sıkı sıkıya incelenen taşların "oksitlenmiş demir, silis ve manyezi" ile biraz nikel ve kükürtten oluştuğu ortaya çıkmıştır.

Buradan L'Aigle taşlarının dünya dışı kökenine ilişkin bir sonuca varılabilir mi? Hemen hemen. Ama temel bir öğe, Biot'nun ahlaki kanıtlar dediği şey eksiktir. Daha açık bir deyişle, bir çobanın bir taştan kendini sakınmak için başını eğdiğini söylemesi ilginçtir; Saint-Michel rahibinin bir taşın yeğeninin ayakları dibine düştüğünü gördüğünü ve yola sıçradığını söylemesi de bir başka ilginçliktir. Göktaşının düşmesi aynı zamanda toplumbilimsel bir yan taşır; çakıl taşının kimyasal analizine bakışımlı olarak Norman kırsal kesim toplumunun çözümlemesine karşılık verir. Biot bize şunu söyler: "Tanıklıkların burada tanıkların durumu ve ahlaki nitelikleriyle büyük bir güç kazanmaktadır. Öncelikle, tanıklığını kabul ettirmekte hiçbir çıkarı olmayan son derece saygıdeğer bir bayan [...], gerçeği saptırmak için hiçbir gerekçeleri olmayan iki kilise adamı [...]", yetişkin ve iyi bir aileden gelen genç bir adam, son olarak bir orman korucusu ("ve bu durumdaki insanların ne derece gözlem yapabilecekleri de bilinmektedir"). Dahası, Biot "bir zamanlar inançsız geçinen ama bu korkunç göktaşının kendisini dine döndürdüğü" bir çobana da rastlar. Gökyüzünden gelmiyorsa hangi çakıl taşı böylesi bir etki yapabilir? Kaldı ki gökten düşen taşla ilgili soruşturma, bir Pazar sabahı –yedinci gün– bir kutsamayla L'Aigle Kilisesi önünde son bir genel bir sorgulamayla sonuçlanır. Derlenen tanıklıkların tümünü bir harita üzerine aktaran Biot, düşüş noktalarını izleyerek iki buçuk fersah uzunluğunda ve bir fersah genişliğinde kusursuz bir elips çizer ve cismin başlangıç yörüngesini çıkarsayacak yöntemi belirler.

İşte sonunda her zaman ikinci olan bilimadamımız ilk sıradadır. Fransız Akademisi'ne giriş söylevinde (sonuçta tarzına övgü yapılmıştır), Guizot, L'Aigle olayıyla Akademi'nin kub-

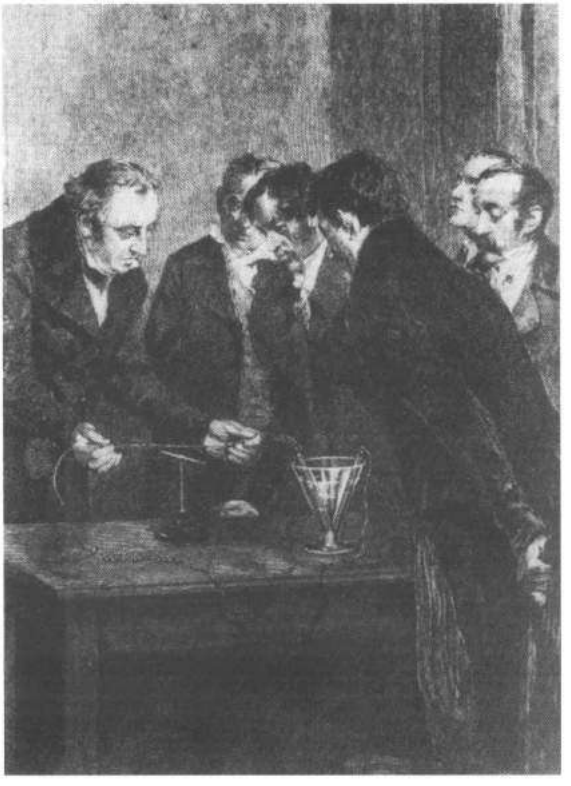
besini sarsarak göktaşları konusundaki evrensel kuşkuculuğa kesin olarak son vermiştir: "En becerikli sorgu yargıçlarımızdan hiçbiri bir suçluyu ortaya çıkarırken Mösyö Biot'nun doğanın bu görünürdeki karışıklığını gözlemek için ortaya koyduğu açıkgörüşlülükten, düşünce ve sabırdan daha fazlasını gösterememiştir."

## Küçük kara bulut

Jean-Baptiste Biot'nun *Anlatı*'sı rastlantıya en küçük bir yer bırakmaz. Yurttaş Humphroy tarafından toplanmış olan en iri parça "8.56 kilo (17.5 okka)" ağırlığındaydı. Düşerken 0.5 metrelik bir çukur açmıştı (18 ile 20 parmak) ve toprağı 4.86 metre (15 ayak) uzağa sıçratmıştı. Tanıkların ailesine ilişkin ayrıntılar da bir o denli kesindir.

> Baba, karısı ve geliniyle L'Aigle'den dönüyordu; birden havada bir bacadan çıkan büyük bir alevi andıran olağanüstü bir uğultuyla birlikte bir gök gürültüsü duydular. Bu küçük kara bulut ve hemen her zaman görülen başka birkaç bulut dışında gökyüzü neredeyse bulutsuzdu. Bu gürültü buluttan geliyormuş gibiydi, solumalar ve hırıltılar çıkararak önlerinden uzaklaşıyordu. Her üçü de son derece korkmuştu. Genç kadın fenalaştı, babaysa konuşmaya cesaret edemiyordu. Bu ürkütücü gürültü ancak birkaç dakika sürdü. Evlerine geldiklerinde bütün komşularının toplanmış olduğunu gördüler ve orada değilken bir felaket olduğunu düşündüler: Yaklaştılar ve köylüler topraktan çıkarmış oldukları kütleyi onlara gösterdi. Baba hemen bu kütleyi tarttı.
>
> Tarladan dönen oğul bana daha kesin ayrıntılar verdi: Taşın düşüşüne koşanlar ve gömüldüğü yerden çıkaranlar o ve kardeşleri olmuştu. Bana gösterdiği bir ceviz ağacının altında erkek ve kız kardeşleriyle akşam yemeği yiyormuş; birden başlarının üstünde sürekli bir

uğultuyla birlikte korkunç bir gök gürültüsü duymuşlar; uğultu o denli sürekliymiş ki öleceklerini sanmışlar. Sürüklenecekleri korkusuyla genç adam kardeşlerine yere yatmalarını söylemiş. O anda yakınlardaki bir çayırlıkta korkunç bir çarpma sesi duymuşlar; yüksekten düşen bir fıçıyı andırıyormuş. Oraya koşuşmuşlar, çayır bir çitin arkasındaymış ve bu taşı görmüşler; toprağa öyle derinlemesine saplanmış ki içeriden su fışkırmış.



Akımın telden geçtiği sırada pusulanın ibresinin hareket ettiği bu gravürde görülmektedir... Bununla birlikte, Christain Oersted'in büyük buluşuna ilişkin gerçekçi hiçbir görüntü bulunmamaktadır ve bunun nedeni, kimsenin fark etmediği, algılanması neredeyse olanaksız bir olayı fark etmesi ve ancak metafizik nedenlerle bununla ilgilenmesidir.

# Hans Christian Oersted, ya da düşünülemeyen deney

Bilimler tarihinde "kötü" amaçlarla girişilen önemli deneyler artık hesaba katılmamaktadır. Danimarkalı doğa felsefecisi Hans Christian Oersted'e (1777-1851) ün kazandıran deney, üstünkörü dile getirilebilen önsel temel üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yazarın kendisi de, hayranlık uyandıran yalınlıktaki –bütün Avrupa'nın bilim çevrelerini öksürten– metafizik sisle kuşattığı bu deneyi açıkça anlatmayı hiçbir zaman başaramadı: İçinden akım geçen bir tel, yakınına konulan bir pusulanın ibresini yönünden saptırmaktadır. Hareket, tel ve mıknatısın bir araya gelmesiyle kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Bunun kaçınılmaz sonucu yeni bir bilimin doğuşundan daha da önemlisi, sonuçları günümüz teknolojisinin kaynağını oluşturan elektromanyetizmdir; 1820 Kasımı'nda bu şaşkın genç Danimarkalı'ya gözüken, elektrik motorunun kendisidir. Ama bu arada gerçekten şaşkın mıydı?

Deneyin önemini vurgulamak istermişçesine literatürde bunun birçok çeşidiyle karşılaşılır. Klasik anlatımla (Kopenhag Üniversitesi'ndeki derslerinden birinde, Oersted tamamen rastlantıyla pusulanın saptığını gözlemler ve hemen bundan sonuçlar çıkarır) Élie de Beaumont'un yaptığı Akademi övgüsünde (1863) karşılaşılır: "...daha sonra, pilin akımının geçtiği teli tutarak pusulanın üstüne yerleştirir. Pusulanın ibresi mi?.. Herkes iğnenin hareketlendiğini gördü... Sorun çözülmüştü! Oersted büyük bir buluş-

la tüm yaşamının çalışmalarını taçlandırmıştı!" Ayrıca, bu anlatımla (noktalamaların bile aynı yerde olduğu) Pierre Rousseau'nun *L'Histoire de la science*'ında da (1945, Bilimler Tarihi) karşılaşılır: "[bir pilin] iki ucunu bir telle bir araya getirdiğinde, akımın bu telden geçişinin altına yerleştirilmiş pusulanın sapmasıyla çakıştığını gördü; ... bu onu derin bir şaşkınlığa düşürdü." Pasteur'ün kendisi de bilimsel buluşta rastlantının yeri üzerine söylediği ünlü bir tümceyle bu güldesteye bir katkıda bulundu: "Masasının üzerinde mıknatıslı bir iğne duruyordu ve birden –belki de rastlantıyla diyeceksiniz, ama rastlantı ancak hazırlıklı akıllara yarar sağlar– gördü [...]." Daha az şaşırtıcı bir başka çevrim daha bulunmaktadır (zaten çok güçlükle fark edilebilen olay, her durumda öğrencilerin dikkatinden kaçmıştır), ama Oersted'in kendisinin aktardığı öykü daha da tuhaftır. Elektrik dersini, akımların manyetik etkisinin de dahil olduğu bir dizi açık soruyla tamamlamak isterken (yıldırımsavarların mıknatıslandığı ve yıldırımın değdiği pusulaların delirdiği uzun bir süredir gözlemleniyordu*), Oersted bu deneyi yapmayı öngörmüştü, ama zaman yetersizliğinden ve sonuçtan emin olmadığından bu deneyi, öğrencilerin dikkatini çekmeden "sıradan bir şey" gibi gerçekleştirerek, ibrenin daha sonra derinlemesine incelemeye karar verdiği belli belirsiz titreyişini gözlemledi. Başka işlere daldığından bu deneye üç ay sonra geri döndü... Bu buluşun sonuçlarından hemen yararlanmak isteyenler kaybettiler.

Oersted tarafından Avrupa'nın dört bir yanına gönderilen makale ses getirdi. İşi "mantık skandalı"ndan söz etmeye değin vardıranlar oldu. Herkes pilin 1800'de bulunuşundan beri yapılabilecek bir deneyi başarıyla yineledi ve bununla karşıtlaşabile-

* François Arago Cezayir'e yaptığı zorunlu yolculuk sırasında "Marsilya'ya giden bir Cenova gemisine Cezayir yakınlarında yıldırım çarptığı; geminin pusulalarının tümünün bir zarar görmemekle birlikte yarım dönüş yaptıkları ve geminin serdümencisinin rotayı kuzeye yönelttiğini sanırken karaya çarptığı"nı anlatır ("Oersted ve Ampère'in Deneyleri Üstüne", J. N. P. Hachette, *Journal de physique*, 1820). Oersted'in üstadı Johann Ritter de 1803'te "Dünya'nın manyetik kutupları olduğu gibi elektrik kutuplarının da olduğunu" varsayar.

cek bilgikuramsal engelin boyutunu ölçtü: XVI. yüzyılda William Gilbert, ardından XVIII. yüzyılda Charles Coulomb elektriği manyetizmadan özenli bir biçimde ayırabilmiş, bunu yaparken bu yanılsamayı geleceğin fizikçilerinin beynine kalıcı bir biçimde kazımıştı. Her yerde aceleyle yapılan Oersted deneyi tersini kanıtlasa da dönemin yüksek bilim çevreleri olan Londra'da olduğu gibi Paris'te de elektrik akımının manyetik akımdan bağımsız hareket ettiği varsayıldığından "galvanik" bir devrenin manyetik etkiler uyandırabilmesinin olanaksız olduğu yargısı egemendi. Danimarkalı fizikçinin, Alman *Naturphilosophie*'sinin pek de bilimsel olmayan önvarsayımlarının damgasını taşıyan açıklamaları özellikle kabul edilemez bulunmaktadır. Oersted, sürekli bir "çarpışma"dan, "bir kayıptan ve yeni bir denge oluşumundan söz eder"; üstelik, manyetik etkinin ortaya çıkması için bu çarpışmanın en üst düzeye aktarılması (açılımı: telin kızdırılması) gerektiğine inanır; bu kesinlikle gerekli bir şey değildir. Paris'i ziyaret etmekte olan zavallı Oersted, karısına "Fransa'da ve Danimarka'da bilim yapma yönteminde temel bir farklılık bulunduğunu" gözlemlemekten büyük düş kırıklığına uğradığını yazar. Yumuşak bir güzel adlandırma: Bugün Oersted *breakthrough*'su olarak adlandırılan şeyin ortaya çıkmasıyla hızla harekete geçen Ampère hemen bir rakip kuram bulmuştur bile. O zamanlar Paris'te her şeyi fiziğe indirgemeye yönelik Newtoncu güçlerle Oersted'in günışığına çıkardığı elektromanyetik güçler arasındaki belirgin farklılıklara karşın, Ampère, akım öğeleri arasında çalışan merkezi bir gücün var olduğu önerisinde bulunur ve mıknatısları, iletken telin sarılmasıyla modellemeyi önerir. Aslında kuramı, "olguları" açıklamaktan çok "kurtarmayı" önerir ve zaten de öngörü bakımından pek de değer taşımayan bir görüntü ortaya koyar.[1] Kanıtı da şudur: elektromanyetizm yolunda bunu izleyen *breakthrough* –bir mıknatısın elektrik etkilerinin kesinliğe kavuşturulması–, ancak on yıl sonra ve oldukça farklı kuramsal temeller üzerinde gerçek-

leşebilecektir: Bunu gerçekleştiren kişi olan Michael Faraday, merkez güç kavramını kullanmayacak, ancak bir manyetik alanın yayılma gücünden söz edecektir.

Bunu beklerken, Danimarkalı fizikçi buz gibi bir hareketle karşılaşır: Fourier işi, onun kuramını Ampère'den aldığından kuşkulandığını söylemeye dek vardırır! Fransa'da elektromanyetizmi rastlantıyla bulduğu söylentisinin oluşturulma gerekçesini aramak için daha uzaklara gitmeye gerek yoktur. Bu buluşun gerçek nedenleri, egemen konumdaki olguculukla kesinlikle bağdaşmıyordu. 1801 ile 1804 arasında yaptığı Avrupa turunda Oersted Paris morgunu tanımış olsa gerekti. Bir olasılıkla Kant'ın, Shelling'in ve Volta pilinin bir kaynaşması olan çekingen genç adam Politeknik'te profesör olan, doğrusunu söylemek gerekirse bir hayli uçuk olan, *Andronia* ve *Thelycke* adları verilmiş olan iki kutup arasında ikilik kavramını getiren, asitler-bazlar ya da oksidanlar-indirgeyiciler arasındaki ikiliklerin öncüsü gibi görebilmek için büyük bir düş gücünün gerektiği kimya kuramını elinin tersiyle iten kimyacı Fourcroy'ca küçümsenmiştir. Fourcroy, bu delikanlının günün birinde üstünlüklerini övdüğü Fransız Okulu örneğine göre Kopenhag Politeknik Enstitüsü'nü kuracağını ve o zamana dek ayrı gibi görülen doğanın iki temel gücünü birleştireceğini aklına getirememişti. Fizikçi olmaktan çok felsefeci olan Oersted olsa olsa her şeyin birliğine inanmış –hem de son derece gizemli bir biçimde– bir kişiydi. Köklü dinsel inançları vardı, Goethe'de (1822'de ziyaret ettiği) ve bütün doğal güçlerin aynı çekme-itme çiftinden türediğini düşünen Schelling'de doğanın tinsel ve şiirsel bir anlayışını bulmaktaydı. Bu, insan aklı ve doğa ortak bir kökeni ve tarihi paylaştıklarından kusursuz bir uyum içinde bulundukları için herkesçe kavranabilen bir anlayıştı. Bunun dışına çıkılması demek, güçlerin artık denge durumunu yitirmiş olmaları ve bir sürtüşmenin (elektrik ya da psikolojik) kendini göstermesi anlamına gelir; bu da, aklın artık doğa yasalarını kavra-

yacak durumda olmadığı anlamına gelmez. *Kimya Tarihi Üzerine Düşünceler*'de, Oersted, çelişkili başarısının anahtarını vererek buna açıklık getirir: "Bilim adamının kendisi benzeri sürtüşmeler yaşar, çünkü insani tutkuları doğanın etkisine boyun eğer ama gözlerini karmaşanın merkezinde yer alan birlikten ayırmazsa, güvenini ve sükûnetini, gerçekten de dünyada hiçbir gücün yenemeyeceği mutluluğu koruyabilir."

Olguların ve güçlerin derin birliğine biçimlerin evrenselliği karşılık vermekteydi. 1805'te yayınlanan ilginç bir tez çalışması olan *Elektrik Biçimler ve Organik Biçimler Arasındaki Uyum Üzerine*'de, ister elektrik "biçimler" (toz zerrecikleri aracılığıyla alan çizgilerinin görselleştirilmesi) isterse canlı yaratıklar söz konusu olsun, biçimlerin yaratılışındaki ikili role dikkat çeker. Pilin kutuplarına verdiği üretici rol (bu terim benimsenmiştir) elektrik "boşalımı"na neredeyse cinsel bir rol yükler ve bu da kendisini (bütün ötekilerin o dönemde yaptıkları gibi) her yaratığın elektrokimyasal yapıda olabileceğini varsaymaya iter. Eğer Oersted, *Naturphilosophie*'nin düşünceleriyle bilim yapmayı başardıysa, bunun nedeni öncelikle, Novalis'in, Schelling'in ve Humboldt'un dostu Alman romantik felsefeci Johann Ritter'in onu kanatlarının altına alması ve deneysel bilimin temel kavramlarını ona aşılamasıdır.[2]* Ancak bundan sonra kendi gerçek doğa felsefesini oluşturabilmiştir. İlk, tek bir ilkenin, kimya da (Kant'ın salt deneysel olduğunu düşündüğü) dahil bütün bilimlerin temelinde yer aldığını varsayarak, örneksemeden örneksemeye kimya ile elektrik arasında ilginç bir koşutluk kurmayı başardı (Fr. çev., *Recherches sur l'identité des forces chimiques et électriques*, 1813); sonuç olarak şunu öne sürdü: "Kimyasal ya da elektrik iki gücün evrenselliğini daha iyi kanıtlamaya, bunların aynı zamanda manyetik olgular ürettiklerini göstermeye [...] çalışacağız." Ve 1800'de Volta tarafından elektrik pi-

* Bir başka (modern) fizikçi Wilhelm Ostwald'ın (1853-1932) yargısı: "Oersted Ritter'den daha beter bir fizikçiydi ve yaptığı büyük buluş, doğanın bazen gizlerini en saçma biçimde ele verdiğini göstermektedir."

linin bulunuşuyla 1820'de elektromanyetizmin bulunuşu arasında, laboratuvarlarda iletken tellerin yakınındaki birçok pusulanın kıpırdadığı konusunda iddiaya girebilecek durumda olunsa bile Oersted'in neden bunu görebilen tek kişi olduğu anlaşılabilir. "İletken içine kapanmamış [...] ama çevre uzamda hatta daha uzaklara yayılan" elektrik sürtüşmesi, akımların elektrik etkisini anlaşılabilir kılan alan kavramının bir öntasarımıdır (bakınız *James Maxwell'in yumuşak çarkları*), buna karşın öteki kuramların çoğu bunun olabilirliğini bile görmeye olanak tanımıyordu: İçinde aktığı telle sınırlanmış elektrik akımı telin dışında hiçbir harekette bulunamayacağına göre bunu yakından görmek neye yarardı?... Bilimsel açıdan tanıtlanamayacak temeller üzerinde, tinsellik tutkulusu bir felsefeci fizik tarihinde ilk birleştirmeyi gerçekleştiriyordu.

Böylelikle Oersted, sezginin ileri görüşlü gücünün örneği olmaktan çok moda kuramların insanı götürebileceği körlüğe bir örnek oluşturur. Ötekilerden daha doğru kuramlar vardır, ama aynı zamanda ötekilerden daha verimli kuramlar da vardır ve bunların mutlaka aynı olması gerekmez. Oersted'in son çalışmaları da kendisine ün kazandıranlar denli çelişkilidir. Atomlara inanmadığı için suyun sıkıştırılabilirliği ve bu uslanmaz estetin gözlerini kamaştıran ve ona yeni örneksemeler esinleyen olağanüstü "Chladni şekilleri" (bakınız *Bir şekilden ötekine*) nedeniyle ses dalgaları üzerinde deneyler yaptı. Her ne denli tuhaf keşfi önce Fransa'da iyi karşılanmadı ve İngiltere'de de benzeri bir etki yaptıysa da Danimarka'da onurlandırıldı. Kralın danışmanı olarak atanan bu "Tycho Brahé'nin haklı halefi", tam da zamanında Danimarka bilimini yüceltiyordu ve Danimarka da bunu karşılıksız bırakmadı. Yumuşak başlı kahraman, sekiz çocuk babası ve ozanların koruyucusu (Andersen yakın dostu olmuştur) ölümünden az önce, elmaslar yerleştirilmiş bir yüzük hediye edildiği resmi geçitli bir jübile yapıldı ve laboratuvar kurabileceği bir ada bulunmadığından kendisine Friedrichsberg krallık sarayının bir ek yapısı verildi.

## Bir meleğin kanatlarına sahip olsaydım

Oersted, güzel olanın akla da uygun olacağını düşünüyordu. Dolayısıyla, ona göre bilimde "buluş" yoktur; "kendi düşünsel doğrultusu gereği iç duygumuz" aracılığıyla doğal olgularla aklımızın uyumu söz konusudur. *Doğanın Aklı* (1852) başlıklı yapıtında yer alan "Güzelin Fiziği" bölümü akılla uyum içinde olana yazılmış bir şiirdir ama bunu simetrik, "Doğada Çirkin" başlıklı bir başka bölümle bütünlemek gerekti. Burada, kuşlarla memelilerin ayırıcı özelliklerini karıştırdıkları için güzel olarak değerlendiremeyeceğimiz yarasalarla yerde beceriksiz ve gülünç ama suda yansımanın simetrisi nedeniyle olağanüstü görünüm kazanan kuğular söz konusudur (belki de Andersen'in afacan küçük ördeği bu örnekte bir yer tutmaktadır). Son olarak Oersted burada (kimsenin adını vermeden) kimi meleklerin çirkinliğini anımsatır:

> Tanrıların ve meleklerin uzamda hareket yeteneklerini göstermek için sanatçı genellikle kanatlardan yararlanmıştır. Kanatların bu yeteneği göstermesi ancak düş gücü için bir geçerlilik taşır ama sanatçılar genellikle ve öylesine büyük ve öylesine yerleştirilmiş kanatlar yaptılar ki –ve yazarın anımsadığı kadarıyla Antikite sanatçılarının hiçbiri için bu söz konusu değildi– düş gücünün bunu temsil edilen varlığın gerçek organı gibi görmesi gerekti. Bunun böyle gerçekleştiği yerlerde varlık doğaüstü niteliğini yitirir; o doğal olmak ister, doğaya aykırıya dönüşür. Bütün omurgalı hayvanlarda kanadın ancak devinme araçlarının özel bir gelişim göstermesi sonucunda oluşabilmesi bir doğa yasasıdır. [...] Bu doğa yasasına yakınlaşabilen bir düş gücü, demek ki insanın yapısındaki kurgusal bir değişimle sarsılacaktır. Bu yeni hareket organlarını eyleme geçirebilmek için hangi kasların gerekli olduğunu ve bunun ne büyük dönüşümleri varsaydığını bilen herkes dönüşümün tamamlanması durumunda, temsil edilen varlığın tümüyle insandan farklı bir yaratığa dönüşeceğini fark eder. Yazar, hayvanbilimden kaynaklanan bu güçlüğü sanatçıların ve uzmanların görüşlerine sunmaktadır.

Oersted düşüncesini sonuna değin vardırmaz. Bunu yaptığında ve bütün hesapları bitirdiğinde, 80 kiloluk bir meleğin yaklaşık 12 metrelik bir yer kaplayacağı görülür. Bu da, özellikle tabloya sığdırmak için katlamak gerektiğinde kanatlar için aşırı bir boyut demektir.



Bir mumya ve elektrikle bilim ve viski tutkulusu Edgar Poe büyük işler becerir. Yıldızlı bir gecede (pencereden görülebilen), gecenin karanlığının evrenin olağanüstü büyüklüğünün göstergesi olduğunu tanıtlayan gerçek bir bilimsel kuram sunar. Bilimle edebiyatın bazen el ele verdiğinin kanıtı.

# Edgar Poe'nun bilimi

Poe'da (1809-1849) bilimi roman ve şiirden ayırt edebilene aşk olsun. Öyküleri yüksek kesinlik içeren düzeneklerdir, şiirlerinin çoğu içinde hiçbir şeyin rastlantıya bırakılmadığı taslaklardır ve büyük "bilimsel" deneyi, bilim, metafizik ve şiirle sabırla damıtılmış bir iksir olan *Eureka*'dır. Coleridge ve Byron'ın büyük hayranı olan Poe öyküleri aracılığıyla son derece özel, içinde, Fransız çevirmenleri Baudelaire ve Mallarmé'nin yüreklerini dağlayan benzersiz ümitsiz alayı dile getirdiği "romantik bilim"i geliştirir.[1]

Daha elverişli bir çocukluk, Edgar Poe'ya neler kazandırırdı Allah bilir! Tutkusunu serbest bırakabilseydi astronomiye eğilimi onu kim bilir nerelere taşırdı? Parası olmadığı için üniversitede alamadığı matematik eğitimi onu nerelere yönlendirirdi! İlk metinlerinden birisi olan *Sonnet To Science*'a [Bilime Şarkı] bakılacak olursa, Poe'nun bilime ilgisi başlarda söz konusu değildir:

> Seni nasıl severdi? [...] uçuş gezisinde mücevherlerle dolu gökyüzünde bir hazine aramasına izin vermezsen, hele de başedilemeyen bir kanatla donanmışken.

Yapıtın devamı, yine de bilim ve tekniğe giderek artan bir ilgiyi ortaya koyar. Poe'nun balonculuğa duyduğu tutku, *Hans Pha-*

*all – A Tale* [Hans Phaal'ın Öyküsü], *The Balloon Hoax* (Atlas Okyanusu'nun balonla geçişini anlatan gerçekçi öykü, 1844) ve *Mellonta Tauta*'da (1849) gün kendini belli eder. Kaba güldürü niteliği taşımasına karşın, Hans Pfaall'ın Ay'a yolculuğu Poe'nun* bilimsel kültürüne tanıklık eder. Öykü, Berlinli Encke (Encke kuyruklu yıldızı *The Conversation Of Eiros And Charmion* başlıklı öyküde yeniden ortaya çıkar) adında bir profesörün küçük bir "spekülatif gökbilim" broşürü satın almasıyla başlar. Kendisine armağan edilen bir dürbünle uzun geceler boyunca gökyüzünü gözlemlediğini itiraf eden Poe, "bu bilime belli belirsiz ilgi duyuyordum" diye yazar. Daha sonraları, Dünya-Ay uzaklığı, Ay yörüngesinin dışmerkezliliği (0,05484 – bugün 0,05490) ve Gay-Lussac, Bret ve Royal Society'nin *Philosophical Transactions*'ına yapılan göndermelerin yanı sıra, bütün fizikçilerin bulmak için her şeylerini verecekleri "hidrojenden 37,4 kat hafif" bir azot bileşenince havalandırıldığını öğrenir. Özellikle, içindeki balon bir dişi kedi ve güvercinlerin mutsuzluğuna karşın yeterli yüksekliğe kavuşunca, kutupta dev bir oyuk belirir: O zamanlar moda olan "kutup açıklıkları" ve "içi oyuk Dünya" ilk kez Poe'nun yapıtlarında ortaya çıkar. İki yıl sonra, Güney Kutbu yakınlarında son bul(may)an *The Narrative Of Arthur Gordon Pym Of Nantucket*'de (Gaston Bachelard'a göre insan yüreğinin büyük kitaplarından birisi [Nantucketli Arthur Gordon'un Serüvenleri]) yeniden kendini gösterir. Hatta ölüm yatağında bile Poe, Reynolds denen birinin, hiç kuşkusuz Antartika'nın kâşifi ve içi oyuk Dünya kuramı yandaşı Jeremiah Reynolds'un adını söyleyecektir. Poe'nun 1839'da salt karnını doyurmak için yazdığı, bir dostu için yeniden yazıp

* Robertson'un anılarında (bakınız *Robertson'un karşı konulmaz yükselişi*), Kiel'de balon pilotluğu ve fizik öğretmenliği yapan Pfaff adlı birisiyle karşılaşılır. Öte yandan, Poe'nun, Robertson'un oğlunun New-York'taki balonla uçuşlarına tanıklık etmesi olasılığı son derece düşüktür. Hayranlık içinde tanıklık ettiği tek balonlu uçuş, 1835'de Baltimore'da James Mills'in yaptığı uçuştur.

uyarladığı (yalnızca 50 dolara) bir Kabuklularbilimine (deniz kabuklularının incelenmesi...) giriş kitabında çok daha bilinen kuramları sergiler. Stephen Jay Gould, *Doğal Tarih Güncesi*'nde[2] ona "Poe'nun En Büyük Başarısı" başlıklı bir bölüm yazar; gerçekten de yaşamı sırasında yeniden yayınlanmış tek kitap budur...

Matematik bulmacalara, gizli bilimlere, "manyetik açınlamalar"a, mumyalara ve simyaya son derece düşkün olan Poe, hem gizemci Swedenborg'u (1688-1772), sihirbaz Robert Fludd'u ve ütopyacı Campanella'yı, hem de fizikçi Arago'yu ve kimyacı Humpry Davy'i alıntılar (53. ve 82. sayfalar). Kurşunun altına dönüşünün öyküsü olup kurşun fiyatlarının yükselmesi ve California'dan halkın göç etmesi sonucunu doğuran ("Satranç Oyuncusu Türk"ün Kempelen'iyle hiçbir ilişkisi bulunmayan) sıradışı *Von Kempelen And His Discovery*'ye [Von Kempelen ve Buluşu], *The Thousand-And-Second Tale Of Scheherazade*'da (1845 [Şehrazat'ın Bin İkinci Masalı]), bilimsel ve teknik keşif ve yeniliklerin ayrıntılı bir dökümü karşılık verir. Kellesini kurtarmak için Şehrazat Londra'dan Exeter'e giden Western Railway'i ("kuştan daha hızlı demir at"), Babbage'ın hesap makinesini ("akıl yürütme hızı o derece güçlüdür ki bir yıl boyunca etten kemikten 50.000 insanın gücüne denk gelir" – bakınız *Ada Lovelace, makinenin ruhu*), elektrikli telgrafı, Volta pilini ("cesetleri canlandırabilecek bir akışkan veren") ve ilk fotoğraf makinesini anlatır. Bilimin olağanüstü yanında Poe, iki ışığın birbirlerine karışmasının nasıl karanlık verdiğini ayrıntısıyla betimleyerek ışık girişimlerini, 61 Cygni yıldızının çok büyük uzaklığını ve akkor haline getirilmiş (!) bir kap içinde sülfürik asitten nasıl ayna elde edildiğini anımsatır. Doğal tarih unutulmamıştır. Mammoth Cave'ın (Mamut Mağarası) kör balıklarını, güvercinlerin 400 kilometrelik uçuşlarını, etobur bitkileri, ışıklı mantarları, Hecla volkanının patla-

masını ve Teksas'ta fosilleşmiş bir ormanı anımsatarak Poe (notta) arıların matematik içgüdüleri karşısında kendinden geçer (bakınız *D'Arcy Thompson: bir uzam, iki tür* yazısında çerçeve metin):

> Varolduklarından bu yana arılar, (en derin matematik ilkeleri içeren bir problemde olduğu gibi) bir matematik tanıtlamaya denk düşen, bu böceklere olabildiğince sağlam bir yapı içinde olası en fazla yeri sağlayabilecek sayıda ve köşede yan hava keseciklerine sahip olmuşlardır.

Ama, Edgar Poe'nun biliminin doruk noktası henüz gelmemiştir. 1848'de ve 1849'da *Eureka*, ardından, yazarın gerçek anlamda bilim "yapmak" için yorumcu kimliğinden sıyrıldığı *Mellona Tauta* yayınlanır. Bilgikuramsal konumu açıktır. Aries Tottle'la –kaplumbağa– ve Hoog'la –domuz yavrusu– karikatürleştirdiği Arsitoteles ve Francis Bacon gibi "yaşlı yobaz köstebeklere" karşı şöyle söyler: "Hogg'un felsefesi aracılığıyla birden hak etmedikleri düzeye çıkartılan, böylelikle mutfaktan bilim salonuna çıkarılan (ve kürsü sahibi olan) bu kişilerden daha hoşgörüsüz, daha katlanılamaz ve zorba fanatik insanlar bulunamaz. Onların ilkeleri, kitapları, yeminleri tek bir sözcüğe dayanır: Olgular!" Poe, Kepler'in, Newton'dan önce yerçekimi yasasını "tahmin etmiş, düşlemiş" olan Kepler'in ya da hiyeroglifleri çözmüş olan Champollion'un sezgisini över. Kendisine göre "tek ve gerçek" düşünürler, kuram oluşturan ateşli düş gücüne sahip insanlardır". Kendi kuramı, en azından bir noktadan Kepler'in varsayımlarından birini sürdürür. Kepler, gerçekten de ünlü "kara gece çelişkisine" dikkat çekmişti: Eğer evren sınırsız ve içinde barındırdığı yıldızlar da sonsuz olsaydı o zaman bakışımızın her yönde bir yıldızla karşılaşması ve gecenin gündüzden daha aydınlık olması gerekirdi. Kepler,

bu çelişkiyi sınırlı boyutta bir evren görüşünü seçerek çözer. Poe da sınırsız evrene inanmamaktadır ama Humboldt'a adanmış bir "düzyazı biçiminde şiir" olan *Eureka*'da farklı bir çözüm önerir: "[...] teleskoplarımızın her yönde buldukları boşlukları kavramanın tek yolu, bu görünmeyen arka plan varsaymaktır [Poe aynı zamanda evrenin 'yaldızlı siperleri'ni de anımsatmaktadır]; bu plan o denli olağanüstü bir mesafede bulunmaktadır ki bugüne değin hiçbir ışık buradan bize ulaşamamıştır." Işık hızının sonluluğu sonucuna vararak eski çelişkiye "yeni" çözüm getiren ilk kişidir. O zamana değin hiçbir anatomicinin saptayamadığı bir üstçene ara kemiği bulan Goethe gibi Poe, evrenbilimcilerin alışıldık yollarının dışında düşünce yürüterek onlara karşı üstünlük kazanır. Kara gece çelişkisi günümüzde artık güncel evrenbilim kuramları çerçevesinde biraz daha karmaşık bir biçimde anlaşılmaktadır; bu, Poe'nun değerini hiçbir biçimde düşürmez. Tarihçi Edward Harrison'un yorumu: "*Eureka*, evrenbilime son derece önemli ve ilginç bir katkı sağlamaktadır [...] ve biçimsel bakımdan doğru bir çözümün ilk öncelemesini içermektedir."[3]

Einstein'ın evrenbilimsel kehanetlerinden birini doğrulayan Britanyalı gökbilimci Arthur Eddington'un (1882-1944) değerlendirmesi aydınlatıcıdır: "Poe, kendi çağının araştırmacılarınca ancak tuhaf olarak görülebilirdi. Oysa *Eureka* garip bir yapıt olmadığı gibi hasta bir aklın ürünü de değildir. Bu, zamanının bilimini en üst düzey felsefi ve tinsel esinle bir araya getirmeyi deneyen bir adamın ürünüdür [...] Matematikçi beyni taşıyan Poe, yaklaşımsal formüllerle yetinemezdi."[4] Her ne denli *Eureka*'nın kuramsal kanıtı olan evrenbilimsel evrimin yerçekimi ve (ilahi) ışınım bakımından açıklanması kara gece çelişkisinin çözümü denli başarı kazanamadıysa da, içinde Big Bang'in son yankıları değilse bile Aydınlanma'nın temelini oluşturan "izlenimler"in fark edildiği yaratılışa yapılan bir ila-

hi ile sonuçlanır: "[...] bütün bu yaratıkların zevk ya da acı duyma yetenekleri vardır; ama duygularının genel toplamı, kendi içinde yoğunlaştığında tam olarak İlahi Varlık'a ait olan Mutluluk'un toplamıdır." Daha önceden başka bir Amerikalı'nın Benjamin Franklin'in anımsattığı bir tür "mutluluk aritmetiği"nin tuhaf direnci. Franklin'e göre, yeryüzünde zevk ve acının toplamı, artı ve eksi elektrik yüklerinin toplamı gibi tamı tamına bir hiçtir."[5]

## Bilim dünyasında satranç

1769'da, Viyana Sarayı'nda Macar baron Wolfgang von Kempelen'in büyüleyici yaratımı "Satranç oyuncusu Türk" boy gösterir. Bu, göstericisinin her partiden önce (birbiri ardından) çekmecelerini açtığı karmaşık robot, seyircilerden hatırı sayılır bir uzaklıkta bir sahne üzerine yerleştirilmişti. Gönüllü rakibiyse ayrı bir masada göstericinin robotun satranç tahtasına aktardığı hamleleri yapıyordu. Oturmuş pipo içen "Türk", değişken sürelerle bir taşı tutuyor, sonra belli belirsiz çark sesleri arasında oldukça beceriksiz bir hamle yapıyordu.

Vaucanson (1709-1782) robotlarının biyolojik işlevleri üstün beceriyle yerine getirdiklerini görmüş olanlara (flüt çalan bir adam ve dışkılayan bir ördek), ilk düşünen makine olan "Türk"ün zamanın en büyük zekâlarını ezerek yenilgiye uğratmasındaki (yalnızca iki kez yenildiği söylenir) hüner çok daha fazla olağanüstü gelmiştir. Kempelen'in kendisi de yarattığı robotun kapasitesini küçümsüyordu, ama o 1782'de, Paris'te büyük satranç ustası (ve mesmerizmin düşmanı...) Benjamin Franklin'i gülünç duruma düşürdü, 1809'da Napoléon'u, ardından 1819'da Londra'da ilk gerçek "düşünce makinesi"nin mucidi Charles Babbage'ı yendi. "Türk", Prens Eugène de Beauharnais tarafından satın alındı (çok pahalıya: 30.000 frank!) o da sonra Maëlzel adlı bir Macar'a (Viyana'da yaşayan) kiraladı; bu Macar sözleşmesine uymadı. Mahkemeye verilince Macar makineyle birlikte 1825'te Amerika Birleşik Devletleri'ne kaçtı. Richmond'ta (Virginia) o zamanlar *Southern Literary Messenger*'da gazetecilik yapan Edgar Poe bir gösteriyi izledi ve bundan çözümleme gücünün doruğa çıktığı bir öykü çıkardı: *Maelzel'in Satranç Oyuncusu* (1836).

Makine, 1854'te Filadelfiya'da (Franklin'in kenti...) çıkan bir yangında kayboldu.

Poe sahtekârlığı parça parça çözer ama bunu yapan ilk kişi olmaktan uzaktır ve çözümlemesinin başlıca noktalarını Karl von Windisch (1783) ve özellikle *An Attempt to Analyse the Automaton Chess Player of M. de Kempelen*'inde (1820) makinenin yeniden kurulmasının bazen her yedi, bazen de her altmış üç kerede... gerçekleştiğine dikkat çeken Richard Willis tarafından da kullanıldı. Willis, "*Mentis gratissimus error*" sonucunu çıkarır. Bugün "Türk"ün iki parçalı altlığına gizlice giren üstün başarılı satranç oyuncularının belli başlılarının adı bilinmektedir: savaşta ayaklarını kaybetmiş bir Polonyalı olan Worowski; Fransız Mouret ve Schlumberger ile adı bilinmeyen bir genç kız. "Türk" öylesi bir iz bırakmıştır ki (bakınız Jean Dréville'in *Le Joueur d'échecs*'i, 1938) insanların davranışına öykünme yolunda elde edilen ilk büyük başarı, 1996'da Deep Blue'nun (satranç oyuncusu bilgisayar) uluslararası usta Gary Kasparov karşısında kazandığı zafer olmuştur. Kuşkusuz Kemplen bir öncüydü; çünkü öteki araştırma ekseni olan söz bireşimi bugün artık sıradan bir şeye dönüşmüştü. Dinleme fırsatını bulan Goethe'ye göre birçok dilcik ve dirseklerle hareket ettirilen körüklerle çalışan konuşma makinesi işitilemeyen ve cızırtılı bir şey olsa da...

# Ada Lovelace, makinenin ruhu

"Tutkulu kız mı? Umarım tanrılar, onu şiir tutkusu dışında her şeyle donatmışlardır – bir aileye böyle bir deli yeter." Lord Byron'ın küçük Yunan kenti Missolonghi'deki ölüm yatağında sabırsızlıkla beklediği kız, doğru dürüst tanımadığı, André Maurois'ya göre "bütün yaratıkların en düşseli[1]" ve neredeyse onun kadar genç, hemen hemen aynı acınası koşullarda ölecek olan kızı Ada'dır (o zamanlar dokuz yaşında). Ama her ne denli *Childe Harold's Pilgrimage*'de [Childe Harold'un Hac Yolculuğu] bir Ada'yla ("Ada! Kanımdan ve yüreğimden tek kız!") ve yine ilginç bir biçimde Atlas Okyanusu'nun öteki yakasında Edgar Poe'nun *Tamerlan*'ında da [Timurlenk] bir başka Ada'yla karşılaşılırsa da 1980'de Amerikan Savunma Bakanlığı'nda başlatılan aynı adı taşıyan program dili daha fazla tanınmaktadır. Çünkü ozan Byron'ın kızı bilimler tarihi için haklı ya da haksız, bilgisayar beşiğinin üstüne eğilen iyi peridir.

Katkılarının küçüklüğünü vurgulayan ve bilim alanına her zaman ve uzun bir süreden bu yana bir şeyler kazandırmış olan mitsel düşüncenin önlenemez mantığını unutan matematik tarihçileri yalnızca "eğilen" diyeceklerdir: "Mekanik beyin" olan bilgisayar, makinelerin en insancılı olarak bir çift tarafından üretilecektir. Ve kimse Cambridge'de pro-

fesör olan ve delikli kartlarla çalışan "analitik makine"nin mucidi Charles Babbage'dan (1792-1871) bilgisayarın babası rolünü esirgemezse de, dostu Ada da matematiğe ilgi duyan tuhaf zengin olarak romantik esin perisi rolünü kusursuzca oynar. Kendini "Babbage makinesinin büyük rahibesi" ilan eden Ada, bununla birlikte Victoria salonlarının simgesel kişisidir de. Büyük bilimsel tutkuları onun Britanya biliminin en üst kişileriyle içli dışlı olmasını sağlamıştır, sonra da ümitleri suya düşünce, aile servetinin bir bölümünü yarışlarda saçıp savurmadan önce mesmerizm çevrelerine girip çıkmaya başlamıştır.

Bu yaşamın örnek olacak bir yanı yoktur, ama bilimin XIX. yüzyıl başı İngiliz toplumuna sokulmasında güçlü bir yer tutar. Ününü koruyabilen Mary Somerville ya da Caroline Herschel'e (Uranüs'ü bulan gökbilimci William'ın kız kardeşi) karşın, bilimi dile getirilmeyen bir gerekçeyle o zamanlar yalnızca erkekler yapıyordu: Bilimsel çalışmanın, kadınların sahip olmadığı bir zihinsel ve bedensel güç gerektirdiği düşünülüyordu. Daha doğrusu düşünsel çabanın bedeli peşin peşin fizyolojik hakaretle ödenmeliydi. Bu tuhaf anlayış ortadan kalkmış olmaktan uzaktır, çünkü melankolik ve acı çeken klasik bilim adamı kişiliği günümüzde, sıradışı düşünsel yetenekleri bir anlamda halkın bilinçaltında kendisini trajik bir biçimde her türlü kas gücünden yoksun bırakan yıkıcı hastalıkla dengelenen Stephen Hawking'le doruğa çıkar.

Ayrıca Lady Byron, kızını ozan babasının "çılgın düşünceler"inden uzaklaştırmak amacıyla matematiğe yönlendirdiğinde herkes diferansiyel denklemlerin öğretiminin fizyolojik etkilerinin genç kızın sağlığı üzerinde yapacağı etkileri dikkatle izler.[2] Aşırı çaba harcadığında bulantılara, karın ağrılarına ve çarpıntılara uğrayan kız, beklenen belirtileri gösterir (hatta daha da fazlasını: Daha sonraları, her üç oğlu

için "anne sevgisini" yitirme durumuna gelecektir), bu, Londra Üniversitesi'nde profesör olan mantıkçı Augustus De Morgan'a göre, düzenli okumalarla sürdürülen özel dersleri izleyerek dikkat çekici bir düzeye gelmekten alıkoymaz. Lady Byron'a, Ada'yı "matematik bilimlerinde özgün buluşlara" yönlendirecek derin görüşlerle dengelenen teknik zayıflıkları belirtir. Aslında, Ada özellikle matematik bilimlerin felsefi yönüne ilgi duymaktadır; sözgelimi soyut analitik deyimlerin her zaman gerçek bir şeyi dile getirip getirmediğini ya da üçten fazla boyut içeren bir geometrinin düşünülüp düşünülemeyeceğini kendine sorar.

Salon önermelerinin dışında, salt bilimsel katkısı, geleceğin İtalyan bakanı Luigi Menabrea'nın, Babbage'ın analitik makinesi üzerine yazdığı bir makalenin (Fransızca) çevirisine eklenen geniş not dizisinde özetlenir.[3] Bu çalışmayı ondan Lowelace'ın dostu ünlü fizikçi Charles Wheatstone (1802-1875) istemişti. Ada, programlanabilir ve bellekli mekanik makinelerin sonsuz olasılıklarını açıkça dile getirerek bu alandaki büyük zekâsını göstermişti. Çok pahalı olan Babbage'ın analitik makinesi, doğumunun iki yüzüncü yılından öncesine dek yapılamadı. Artık Londra Science Museum'da (çalışır durumda) sergilenmektedir. Tasarımcısı, önce toplumun en yüksek tabakasında seyreden, dolayısıyla onun lehinde işlev gören bu sıradışı bilimsel konuları halkın anlayacağı düzeye indirgeyen makinenin çalışmalarını desteklemiş, buluştan Ada'nın da pay istemesi üzerine biraz yan çizmiştir. Bunun ne önemi var, Ada kendine yeni bir bilge bulur: Royal Institution'daki *Lectures*'ı (konferanslar) kendisine efsanevi bir ün kazandırdığı yakışıklı, parlak ve becerikli Michael Faraday. "Zekâsının kıvraklığına" hayranlık duyduğu bu ateşli Lady'nin aklını karıştırdığı Faraday onunla her türlü işbirliğini geri çevirmek için sakınımlı bir biçimde "sinir

krizlerini" (gerçek olan ve zehirli kimyasal maddelerle sürekli temasından kaynaklanan) bahane eder.

Ada bir süre kocası (o da amatör bilimadamıdır) kont Lowelace'ın gökbilimci John Herschel ile birlikte bitkilerin üremesinde Ay'ın etkisi üzerine sürdürdüğü bir araştırmayla ilgilenir, ama her şeyden önce laboratuvar çalışmasına başlamayı dilemektedir. Amacı: "[...] beyinsel olguları dengeye oturtmak; beyin moleküllerinin karşılıklı etkileşim yasasını ya da yasalarını bulmaktır (yerçekimi yasasının yıldızlar evrenindeki eşdeğerlisi). Özel ve benim için kişisel bir yoldan yürüyeceğim. Birçok güçlük beni bekliyor, ama bunların aşılamaz olduğuna inanmam için hiçbir gerekçe yok." Sonuçta, diye özetler bir başka mektupta, "sinir sisteminin matematiğine katkıda [*a calculus of the nervous system*] bulunduğuma inanıyorum." Gerekli deneysel olayları üretecek yeterlikte olmadığından, Ada kendi bedenini "moleküler laboratuvar" gibi kullanır ve moda olan başka bir uygulama, mesmerizm[4] için yavaş yavaş matematik bilimleri bırakır. Genel durumu giderek daha ağır tedavi, özellikle düzenli afyon dozları almasını gerektirirken, hayvansal manyetizmin her derde deva rolünü oynadığı oturumlara katılır. Bilmeden, Ada otuz yıl önce babasını coşkulandıran ve kendisi gibi İsviçre'ye sürgün edilmiş olan ev sahibesi Mary Shelley'i göz kamaştırıcı *Frankenstein*'ı yazmaya iten konuya geri dönmüştür. Byron'ın bu efsanevi canavarın doğuşunda tuttuğu yer göz önünde bulundurulursa, Ada'yı Frankenstein'ın yarı-kız kardeşi gibi görmek için sağlam veriler ortaya çıkar...

Ne annesi ne de matematik bilimler hiçbir şey yapamaz: Ada, şimdi "matematik şiir" düşü kuran gerçek bir Byron'dır. Yeterince romantik olan yazgısı amatör fizikçi Andrew Crosse'la (1785-1857) karşılaşınca kesinlik kazanır. "Açık gözle bilimi izlemektense gözleri kapalı doğayı izle-

mek daha yeğdir" diyen ozan elektrikçi Crosse siyasette son derece muhafazakârdır (Priestley'i ve Franklin'i tanımış olan babası, üç renkli* bayrağı Bastille'in yıkıntılarına dikmiş olmakla övünüyordu!), 1836'da bir elektrolizle kristalleştirme deneyi yaparken nasıl olduğu anlaşılmayan uyuzböceklerinin ortaya çıkmasıyla Royal Society'nin şimşeklerini üzerine çekmiştir![5] Alaylarla karşı karşıya kalan Crosse ("Broomfield büyücüsü" lakabı takılan), Lovelace'larınkine komşu kır evine çekilir. Kontesin ziyaretleri giderek sıklaşır. Elektrik kuşağının deneylerine, Avusturyalı kimyacı Karl von Reichenbech'ın "kesinlik" kazandırılmış olay üzerine yaptığı araştırmalar eklenir: Kimi duyarlı kişilerce mıknatıs kutuplarında ışık parlamalarının algılanmasını araştırır. Burada Maxwell'in daha sonra ışık ve manyetizm arasında kuracağı bağı görmez (bakınız *James Maxwell'in yumuşak çarkları*). Oğlu John Crosse ile Ada arasında bir bağ kurulur ve her zaman olasılık hesaplarına tutkulu bir ilgi duyan dostu Babbage'la ilişkisini sürdüren Ada, öyle görünüyor ki bunu bahisli at yarışlarında uygulamayı dener. Başarısız olur. 1851'de avukatları kaybın 3.200 İngiliz lirası olduğunu hesaplar. Bu zararı karşılamak için Ada aile mücevherlerini rehin verir. Olay hızlıca örtülür ama kontes Lovelace'ın sağlığı daha da kötüleşir. Ertesi yıl otuz yedi yaşında kocasına ağır borçlar ve kendisini çok iyi anlatan bir not bırakarak kanserden ölür: "Ben fizik yapısı gereği kaybeden dehalardan birisiyim. Benim için dua edin."

Ada Lovelace'ın bilgisayarın bulunuşunda bir katkısı olup olmadığı sorunu sonuçta bir amaç içermektedir. Ada özellikle tarihsel bir kırılışı kendinde somutlaştırır: XIX. yüzyılın başında makine işçiler tarafından korkunç bir tehdit

* Fransız Devrimi'nden sonra bugün de kullanılan mavi, beyaz, kırmızı renkli Fransız bayrağı. (Ç.N.)

olarak görülmüştür. Byron'ın Lordlar Kamarası'nda verdiği tek söylev, dokuma fabrikalarını kırana koyan makine kırıcılarına (ludcüler*) karşı bir savunma söylevidir. Otuz yıl sonra sevgili kızı fabrikalarda gördüğü yağlı ve dumanlı makineler önünde kendinden geçer ve babasının savunduğu kişilerce lanetlenen, doğrudan dokuma tezgâhlarından türemiş bir "düşünen makine"nin gücünü coşkuyla göklere çıkarır. Tutku aynı tutkudur, ama makineye gelince, o aynanın öteki yanına geçmiştir. Kaderin oyunu: Başucuna gelip son kitabından birkaç sayfa okuyarak Lady Lovelace'ın son arzusunu yerine getirmek, makinelerin baskısının yılgın ozanı Charles Dickens'a düşer...

* İngiltere'de 1790'lı yıllarda Ned Lud ya da Ludd adında hayali bir kişinin öncülüğünde başlayan dokuma fabrikalarında makineleri kırma eylemi. (Ç.N.)

## İki kişi için üç beden

Charles Babbage, Ada'da sıradışı bir bilimi halka indirici kişilik bulmuştur. İster "düzenekleri o denli yaygın yetilerle donanmış olup soyu cebrin sağ kolu olan" analitik makineden ya da Jacquard'in tezgâhlarının çiçekler ve yapraklar dokuması gibi "cebir motifleri dokuma" yetisinden söz etsin, Ada doğru ve aydınlatıcı sözcükleri bulabilmektedir. Babbage'ın makinesinin yalnızca sayılar üzerinde değil, öğeler arasındaki soyut bağıntılar üzerinde de çalıştığını açıklayarak "istenilen kadar karmaşık ve uzun bilimsel müzik parçalarının oluşturulmasıyla" sonuçlanacak "sesler arasındaki armoni bilimi ve müzikal kompozisyon içindeki temel bağıntıların" incelenmesini anımsatır. Ama genç kadının inanılmaz dengesine rağmen ("Doğanın gizli gerçeklerini keşfetmeye herkesten çok beni yazgılı kılan niteliklerin benzersiz bir birleşimine sahip olduğumu sanıyorum"), Babbage, 9 Eylül 1843'te gelişini haber veren şu küçük mektubun tanıklık ettiği gibi "Aklını başından alan kadın"a ateşli bir dostlukla bağlıdır:

Sevgili Lady Lovelace,

Bir parça zamanım olması için beklemeyi o denli anlamsız buldum ki her şeyi olduğu gibi bırakıp bu dünyayı, bütün sıkıntılarını ve olabilirse sayısız şarlatanlarını –kısacası Sayıların Başdöndürücüsü dışında her şeyi– unutmak için yanıma yeterince kâğıt alarak Ashley'e doğru yola çıktım.

Ashley'de misiniz? Umarım gelişim projelerinizi altüst etmeyecek! Salı ya da Çarşamba veya isterseniz başka bir gün geleceğim. Yoldan Taunton'da mı yoksa Bridgewater'da mı sapmalıyım? Arbogast'ınız (Türev Hesabı) var mı? Bu korkunç probleme ilişkin birkaç kitap getireceğim – ünlü "De Tribes Impostoribus"un varlığı denli karanlık olan üç beden problemi. Eğer sizde Arbogast varsa başka bir şey getireceğim.

Elveda sevgili ve saygın yorumcum.

Her zamankinden daha çok sizin olan,

C. Babbage



Fuegia Basket, Jemmy Button ve York Minster: Kaptan FitzRoy tarafından Londra'ya getirilen saçları taranmış, şık giydirilmiş Patagonyalı üç "vahşi", Victoria dönemi İngilteresi'ne göz açıp kapayıncaya kadar uyum gösterdi. Ama evlerine geri döndüklerinde aynı hızla eski alışkanlıklarına yeniden kavuştular. Bu sahneye tanıklık eden Darwin'i düşüncenin uçurumlarına atacak bir durum.

# Evcilleştirilmiş Darwin

"İlk su çulluğumu ne kadar iyi anımsıyorum! O denli heyecanlanmıştım ki ellerimin titremesinden tüfeğimi yeniden dolduramadım." Charles Darwin (1809-1882) her zaman hayvanlarla sorunlar yaşadı. İnsanın hayvandan geldiğini kesinliğe kavuşturan ve biyolojik türlerin evriminin gizlerinin büyük bölümünü gün ışığına çıkaran Darwin gençliğini avcılık ve balıkçılıkla geçirdi. Özyaşamöyküsü[1] et kurtlarını tuzla öldürmekten zevk aldığını, (köpeklere duyduğu tutkuya karşın) bir köpek yavrusunu öldürdüğünü ve bozuk bir kartuşun zamansız patlamasıyla küçük yeğenini az kalsın hadım edeceğini bizden sakladığını (bu, hayatının en büyük korkusu olmuştur) bizlere öğretir[2]. Cambridge'de saatlerce ayna karşısında nişan talimleri yapar ve sonbahar geldiğinde Maer'deki aileden kalma evinde sabahleyin daha çabuk harekete geçmek için av botlarını yatağının her iki yanında hazır bırakır. "Kimsenin kutsal dava için benim kuşları öldürmek için harcadığımdan daha fazla çaba gösterdiğini sanmıyorum." Oğlunun ünlü çalı horozunu avlamak (ve bunu anlatmak için) gösterdiği gayret karşısında doktor Robert Darwin kaygıya kapılır: "Avdan, köpeklerden, fare yakalamaktan başka bir şey düşünmüyorsun: Ailenin yüzkarası olacaksın."

Robert, söylediklerinin bir sözcüğüne bile inanmamaktadır. Çünkü Charles kuş avlamaktan başka şeyler de yapmakta-

dır; onları toplamakta ve sınıflandırmaktadır; aynen kınkanatlılara, çakıl taşlarına ve bitkilere yaptığı gibi. Öyle ki natüralist olarak ünü kontluğunun sınırlarını aşmaya başlamıştır. Doğal tarihe büyük bir iştahla saldırır.(bir gün ender bulunan üç kınkanatlıyla karşılaşır, ikisini her bir eline, üçüncüsünü de ağzına alır), böceklerinden biri bilimsel bir yayına konu olma onuruna bile ulaşır; bu konuda Darwin "Sn. C. Darwin tarafından yakalanmıştır," sözcüklerini okumanın kendisine verdiği hazzı hiçbir ozanın duymadığını belirtir, ama hemen ardından çulluk avının ilk günlerini jeoloji ya da öteki herhangi bir bilim için" bırakacak denli deli olmadığını ekler. Güney Amerika kıyılarının haritasını çıkarmakla görevli ünlü *Beagle* üzerinde dünyanın çevresini dolaşan (1832-1836) çılgın avcımız mutluluktan uçmaktadır. Büyük kertenkeleden "49 kiloluk" iri kobaya, kısa sürede hayvan türlerinin bolluğundan şaşkınlığa kapılır ve kuşları avlamak ve "derilerini yüzmek" için genç bir yardımcı tutar. Ama Darwin'in tüfeği Patagonya ve Şili'de büyük gürültülerle patlarken Galapagos'da tuhaf bir sessizliğe gömülecek ve sonunda tümüyle susacaktır... Avcı, yaşamında ilk kez, avlanamayacak hayvanlar keşfetmiştir – ama sınıflandırılmaları olanaksız değildir, sınıflandırılmaları, herkesin bildiği gibi kimi mutlu sürprizleri de barındırmaktadır. Balıklar boldur ve kuşlar da taş atıldığında bile kaçmamaktadır! Avcıların üzerlerine konmakta ayaklarından yakalanabilmekte ve bir sopayla öldürülebilmektedirler. "M. King şapkasıyla kuşlardan birini öldürdü ve tüfeğimiz ucuyla bir büyük şahini konduğu daldan kovaladım." Ümit kırıcı. Ve Charles Darwin "bilinçdışı ve farkına varmadan" gözlem ve akıl yürütme hazzının, beceri ve spor hazzından çok daha üstün olduğunu keşfeder. Bir avcının ölümü.

Her ne denli söylenceye uygun olarak Galapagos takımadalarının ispinozlarının, kaplumbağalarının ve bitkilerinin

türlerinin geldikleri adaya göre farklılıklar gösterdiğini gözlemlemiş olsa da Charles bundan hemen kendisini sonradan evrim yolu üzerinde yerleştirecek sonuçlar çıkarmanın uzağındaydı. İlgisini çok daha bayağı bir konu çekmektedir: Bu adalar, Falkland adaları (insanlarla o denli içlidışlı olmuş tilkiler görmüştü ki üzerlerine gelen insanları kovalıyorlardı) gibi, üç yüzyıldır aç avcıları çekiyordu ama ada sakinleri her zaman biraz da vahşiydiler. "Çok sayıda avlanmalarına karşın bu kuşlar hemen vahşileşmiyordu" diye yazarak, vahşiliklerinin kalıtsal olarak birçok kuşak boyunca edinildiğini vurgular. Bu gözlemler tuhaf bir biçimde *Beagle*'ın güvertesinde kuşlar üzerine değil de insanlar üzerine yaptığı başka gözlemlerle karışır: Beagle tayfası tarafından Jemmy Button, York Minster ve Fuegie Basket olarak adlandırılan, bir önceki gezi sırasında bir balina gemisinin çalınışı sırasında esir edilen üç Fuega'lıyı (Ateş Adası yerlisi) gözlemler. Son derece insancı bir kişi olan kaptan Robert FitzRoy (1805-1865) bu yüzden gemisini geri alamadı, ama (gönüllü) vahşilerini, giderlerini de kendi cebinden karşılayarak olacak en iyi eğitimi almaları için İngiltere'ye götürmeye karar verdi. Genç Fuega'lılar İngilizceyi ve Hıristiyanlığın "en basit gerçekleri"ni öğrenmekle kalmadılar, dönüşlerine eşlik etme olanağı bulan Charles Darwin ile birlikte ülkelerine, Patagonya'nın kanallarına geri dönmeden önce kralın huzuruna da çıkarıldılar.

Gerçekten tuhaf bir görüntü. Bir misyoner eşliğinde erzakla ve kunduz derisinden şapkalarla Fuegia, Jemmy ve York açıktan açığa düşman bir ortam içinde (ateş!) topraklarına ayak bastılar; bu da bir örnek yerleşim köyü kurma girişimini başarısızlığa uğrattı. Üç Fuega'lıyı "barbar yurttaşları" arasında bırakmanın üzüntüsüyle, Darwin, *Beagle* Montevideo'ya giderken insanların ve hayvanların vahşiliğini karşılaştırma olanağı buldu. "Vahşi insanı uygar insandan ayıran

farkın ne denli büyük olduğunu kavrayamıyordum. Bu fark, kuşkusuz vahşi hayvanı evcil hayvandan ayıran farktan daha büyüktür" diye yazarak oldukça ilginç bir akıl yürütmede bulunur: "Bu da, insanoğlunun en büyük ilerlemeleri yapabilmesini açıklar." gibi ilginç bir mantık yürütür. Bougainville'in okuru olan Darwin, Fuega'lıların beyazlara karşı saldırganlığının tümden nedensiz olmadığını biliyordu. 1766'da Patagonya'da demir atan bir Fransız kaptan, "vahşiler"le "uygarlar" arasındaki ilişkileri olanca ürkünçlüğüyle simgeleyen bir olaya tanıklık eder. O zamanlar on iki yaşında bir erkek çocuk olan "ilginç yüzlü" Fuegia Basket'i sevindirmek için geminin tayfaları ona çeşitli incik boncuk verdiler – çocuk bunları o denli beğendi ki hepsini yuttu... Küçük çocuğun can çekişmesi ve Fuega'lı Şamanların sonuçsuz çabaları, bu yolculuğun edebiyat seçkisine dönüştüğü metnin içinde dokunaklı bir üzüntüyle anlatılır. Buradan, iyi vahşi söylencesini feda ederek tüyler takan ya da takmayan yerlinin, uygar insanların kendisine yönelttiği iyi ya da kötü tedavilerin etkisiyle vahşileştiği ve –vahşi yaşama dönüşteki hız değilse bile– bu bakımdan avcılardan korkmasını öğrenen kuşlardan hiçbir farkı olmadığı sonucunu mu çıkarmak gerekir? Fuegia'nın ya da Tahiti'li Cook'un İngiliz toplumuyla başarılı bütünleşmesi (bununla birlikte Oomai, Londra'dan getirdiği silahlarla Papeete'de terör estirdi) bu düşünceye karşı örnek oluşturmaktaydı. Darwin'in, Gonneville'in (1503-1505) akıl almaz yolculuk öyküsünü[3] okumasıyla bu varsayım kesin olarak su almaya başladı. Kolomb'un büyük sıçrayışı yapmasından ancak on yıl sonra Güney Atlas Okyanusu'na yelken açan gözü pek Norman tüccar Gonneville, Porto Alegre'de (Montevideo yakınlarında...) karaya çıktı ve vahşilikle ilgisi olmayan yerlilerle ticaret yaptı. Aralarından birisini Essomeric adını taşıyan, kısa sürede Norman yerli halkın gelenekle-

rine uyum gösteren şefin genç oğlunu Fransa'ya getirdi. Söz verdiği halde ülkesine geri götüremeyen Gonneville, onu yakın bir kuzeniyle evlendirdi (sekiz çocukları oldu) ve öldüğünde Norman'larla Tupi Guarani'ler arasındaki yüzeysel her türlü ayrımı sonsuza değin silerek arazisini karısına miras bıraktı.

Birkaç ay sonra Macellan boğazını *Beagle*'la yeniden geçerken Darwin, Jemmy Button'ın dış görünümünde korkunç bir değişiklik gözlemledi; eti budu yerinde, titiz ve "her an ayakkabılarını çamurlamaktan korkar"[4] bırakmışken; neredeyse tanınamaz, saçları omuzlarının altına inen, belinde bir örtü parçası, İngiltere'ye dönmek için hiçbir arzu duymayan –bardağı taşıran damla!– birisiyle karşılaşmıştır! Hemen giyinen Jemmy, akşam yemeğini çatal bıçağını doğru kullanarak ve İngilizce konuşarak kaptanın masasında yer. Kaygılanan Darwin'e "Kendimi hiç bu denli iyi hissetmedim: bir sürü meyve, kuş, kışın on vahşi lama ve bol bol balık" diye cevap verir. Jemmy Button'a göre uygarlıktan vahşi yaşama giden, hatta Victoria dönemi centilmeninin gözünde hayvanlığa giden yol hepi topu birkaç ay içinde aşılmış, her durumda Darwin'in avı bırakmak ve kendisinin deyişiyle "barbarın ilkel içgüdüsü"nden "uygar adamın edinilmiş beğenileri"ne* geçmek için gereken zamandan çok daha azı gerekmiştir.

Fuega'lı Jimmy'de ve barbar bilimadamı Charles'da bu karşıt değişimlerin eşzamanlılığı kuşkusuz evrim kuramının gelişmesinde anahtar bir rol oynamıştır. Irk, vahşilik ve uygarlık düşüncesinde uzakta insan doğasının derinlerinde hissedilen birlik ("*Beagle*'ın güvertesinde Fuega'lılarla yaşarken, ruhlarımızın ne derece benzer olduğunu gösteren sayısız küçük özellik nedeniyle şaşkınlığım bir an bile durmadı"), in-

* *Beagle Seyir Defteri*'nden alıntı (Eylül 1836): "Av aşkının insanda doğuştan gelen bir haz olduğu söylenir – içgüdüsel bir tutkunun kalıntısı [...] [avcı] doğal alışkanlıklarına dönen vahşidir."

sanların olduğu denli hayvanların davranışında da belirleyici bir yer tutan biyolojik etmenler, Darwin'i kimi metafizik sıkıntılarla birlikte yaratılışçılığın antik engellerini yıkmaya ve şempanze ile İngiltere kralı arasında belirgin bir süreklilik görmeye yönlendirdi. Bu, Darwin'in olgucu ve ahlakçı kalmasına engel olmamıştır. Ama *Günce*'sinde yolculuğu sırasında gördüğü "en ilginç" üç olayı aktarırken tropikal ormanı, Concepción (depremin yerle bir ettiği Şili kenti) yıkıntılarını ve "Fuega'lı bir vahşi" olan, Darwin barbarlığı bıraktığında yeniden vahşiliğe dönen Jemmy Button'ı anar.*

* Darwin'in düşüncelerinin oluşmasında Jemmy Button'ın önemi ancak yakın bir zamanda, Richard Keynes (*Fossils, Finches and Fuegians*, Harper ve Collins, 2002) ve özellikle, Jemmy ve adamlarının 1867'de Darwin South American Missionary Society hesabına 5 İngiliz lirası çek keserken Jemmy ve adamlarını bir misyoner ekibini katlederken gösteren Nick Hazlewood (*Savage, Survival, Revenge and the Theory of Evolution*, Sceptre, 2000) tarafından kabul edilmiştir.

## Kanolarda evrim

Fuega'lılar her zaman gelip geçen gemicilerin hayranlığını kazanmamışlardır. Bougainville *Voyage autour du monde*'da [Dünyanın Çevresinde Yolculuk] onları "küçük, aşağılık, zayıf ve dayanılmaz kötü kokan insanlar gibi görür. Neredeyse çıplaktırlar, giysi olarak kötü, bedenlerini örtemeyecek kadar küçük deniz kurdu derisi kullanmaktadırlar; bu deriler aynı zamanda kulübelerinin çatısını da örtmekte ve oyma kayıklarına yelken işlevi de görmektedir. Karıları son derece çirkindir ve erkekler onlara pek fazla saygı göstermemektedir". Darwin'in *Günce*'si, yetmiş yıl sonra şaşırtıcı bir benzerlik sunar, bu da FitzRoy'un uygarlaştırma girişimini daha da değerli kılmaktadır:

> Bunlar, gördüğüm en aşağılık ve sefil yaratıklardı. [...] Erkekler genellikle bir fok derisiyle ya da mendil büyüklüğünde bir kumaşla örtünmekte; bu da ancak sırtlarının altını örtmeye yeterli olmakta; göğüslerine çaprazlamasına atmakta ve rüzgârın yönüne göre bir ya da öteki yandan bağlamaktadırlar. Ama bu Fuega'lılar kanolarında neredeyse çıplaktılar, hatta erişkin bir kadın tamamen çıplaktı. Bardaktan boşanırcasına yağmur yağıyordu ve denizin serpintisiyle karışan tatlı su bedeninden akıyordu. [...] Bu zavallı yıkıntılar biçimlerini yitirmişlerdi, beyaz boyaya bulanmış çirkin sakallı yüzleri, kirli ve yağlı tenleri, dağınık saçları, ahenksiz sesleri ve şiddetli hareketleri vardı. [...] kaba bir efendi çalışkan köle için neyse koca da kadın için oydu.

Kaptan Cook'a gelince, dillerinin, boğazını temizleyen adamın çıkardığı gürültülere benzediğini yazmıştı... Darwin'in "aklın güçleri", hayvansılık ve kanoların evrimi arasında çizdiği –yine de son derece tartışmalı kalan– koşutluk daha yenidir:

> Aklın üstün güçlerinin izlerini bunlarda bulmak o denli güç ki: düş güçlerini ne biçimlendirir, akılları neyi karşılaştırır, yargı güçleri neye karar verebilir? Bir deniz kabuklusunu kaya üzerinde kırmak kurnazlık bile gerektirmez, bu aklın ast gücüdür. Yetiler bir ölçüde hayvanların içgüdüleriyle karşılaştırılabilir; çünkü deneyimle birlikte ilerleme göstermez: en iyi üretimleri olan kanoları, iki yüz yıl önce Drake'in geçişinden bu yana evrim geçirmemiştir.

Belli bir denizcilik bölgesinde kullanılan gemilerin, en iyi gerecin ve yerel rüzgâr ve dalga koşullarına en iyi uyarlanmış biçimlerin çok eskilere uzanan deneyiminin (rastlantıyla denizin acımasız elemesine boyun eğen denemeden kaynaklanan) bir meyvesi olması ölçüsünde, Büyük Darwin gelecekteki evrim kuramının öncüllerini ortaya koymada güzel bir fırsatı kaçırmıştır. *Beagle*'ın güvertesinde yolculuklar yapmış olması, Darwin'in denizci olmasını sağlamamıştır.

# Christian Doppler'e bir tren

Ultrecht-Maarsen hattı etrafında toplanmış inekler, bu 1844 Ekimi'nde titreşmekte ve şaşırmaktadır: Bugün tren yok! Hayır var! İşte!... ama alışılagelen vagonlardan yoksun ve tek açık sahanlığında kimileri beceriksizce trompet çalmayı deneyen birkaç kişi soğuktan titremektedir... Utrecht garından dönüşte, yolculuk başarısızlıkla sonuçlanır ama üniversitede fizik profesörü şef Christophe Buys Ballot (1817-1890) deneyi ilkbaharda yeniden yapacağı sözünü verir.

3 Haziran 1845. Bu kez hava güzeldir. Bir başka deyişle, diye belirtir Buys Ballot, ısı 20,8 °C'dir ve cıva basıncı 750,8 milimetredir. Her şey hazırdır: Maarsen hattı, İçişleri Bakanlığı'nın emriyle bilimsel amaçlarla yeniden mikroptan arındırılmıştır; açık vagona yerleştirilmiş üç müzisyen, pistonlu borularını akort etmektedir ve ideal kulaklara, bir not defterine ve bir kaleme sahip olan birçok gözlemci grubu, yol boyunca iyi belirlenmiş aralıklarla yerleştirilmiştir. Tren, saatte 70 km/s olan en yüksek hıza ulaşır ulaşmaz müzisyenler hep birlikte ve lokomotifin gürültüsünü bastıracak biçimde en yüksek perdeden çalmaya başlayacaktır; bu bir *la* notasıdır ve yol boyunca yerleşmiş gözlemciler hız nedeniyle yarım ve çeyrek tonlarda bozulmaları hesaplamayı deneyeceklerdir. Ama ilke ne denli yalınsa doğrulanması da o denli karmaşıktır: Buys Ballot, dört gruba ayırdığı on dörtten fazla kişiyi bir araya getirir: üç grup

yol boyunca, 400 metre arayla ve bir grup vagon üstüne yerleştirilir. Asıl sorun, bir yandan titizlikle akort edilmiş müzik aletlerinin kullanılması, öte yandan bunları uygun zamanda, her biri kusursuz kulağa sahip olan ve bir tonun sekizde birini ayırt edebilen, ama kuşkusuz lokomotifin sesinden rahatsız olan dinleyicilere ne çok yakın ne de çok uzaktan çalmaktır. Deney iki gün sonra biraz değişik bir sözleşmeyle (kim bilir), farklı hız ve her biri aynı özenle akort edilmiş aletlerle (trompetler) yinelenecek ve herkesin beklediği sonuçları[1] verecektir – daha doğrusu kimsenin beklemediği; uygulanan pahalı doğrulama yararsızdı: kimse "Doppler etkisi"nden kuşku duymuyordu. Lokomotifi üzerinde Buys Ballot –hem de ne gösterişle!– herkesin bildiği şeyi kanıtladı.

Her ne denli hareket halindeki bir ses kaynağının titreşiminin değişmesi bugün kesin olan bir şeyse de –yol kenarında duran bir gözlemciye göre, bir arabanın gürültüsü, araba yaklaştıkça daha tizleşir ve daha sonra uzaklaştıkça da pesleşir–, hiçbir hızlı aracın olmadığı bir çağda bu denli doğal bir şey değildi. Ama Buys Ballot'yu ilgilendiren, sesin Doppler etkisi değildi. Pistonlu kornetlerin şiddetli sesleri borulara aktarıldığında ve matematik olarak incelendiğinde ciddi işlere yöneldi: Çiftyıldızların renk etkilerinin uygulaması... Doppler'in temellendirici makalesi (1842), başlığında bile,[2] sonuca bağlı olarak bu ilginç olayı anlatıyordu (yanında bir yıldız olan birçok yıldız renkli görünüyordu): Böylece, Christian Doppler (1803-1853) yıldızlar aracılığıyla ses kuramını ileriye götürebildi. Salzbourg'lu bir taş yontucusunun oğlu (Mozart demiryolu konseri hakkında ne düşünürdü?) olan Doppler, babasının mesleğini sürdürebilmek için çok fazla kırılgan görünüyordu, ama diller, matematik ve kâğıttan siluet kesimi konusunda oldukça yetenekliydi. 1830'lu yıllarda öğretmenlik mesleğine başlamamışken Amerika'ya gitmek üzere gemiye biner Doppler. Prag Üniversitesi, ar-

dından Viyana Fizik Enstitüsü sonunda ona bunaltıcı (Prag her yıl 400 öğrenci almaktadır) ama saygın, akciğerlerinin felaket durumunu düzeltmekten uzak kalan maddi koşullarda işler önerir. Çiftyıldızlar ona Prag'da göz kırpmaya başlar. Renk değişimlerini anlamak için adını taşıyan ses etkisi örneğini oluşturur ve bunu ışık kaynaklarına yayar: Eğer aynı renkli iki yıldız (sözgelimi sarı) birbirlerinin etrafında dönüyorsa, bize doğru gelenin, frekansı farklı, daha yüksek ve öteki daha alçak frekansta bir renge bürünmesi gerekir: Birincisinin yeşil ya da mavi olması ve ikincinin kırmızı olması gerekir... Yayınladığı makale, katılmayı kabul etmediği birkaç tartışma dışında kısa vadede pek fazla ses getirmez. Bunu izleyen makaleleri de daha fazla tanınmaz. Yine de kendisi, genetik biliminin kurucusu Gregor Mendel'i (1822-1884) kabul etmeyen ("Adayın iyi bir eğitim aldığı kesindir, ama fizik bilimlerde temel düzeyin ötesine gidememiştir") üniversitenin dekanı olarak ortaya çıkacaktır; ardından onu en gözde öğrencilerinden birisi konumuna taşıyacaktır. Ama solunum sorunları daha da kötüleşmektedir; karısını ve iki çocuğunu Viyana'da bırakarak ölmek için Venedik'e gider.[3]

Sekiz yıl önce, Buys Ballot treninden iner inmez, kırmızı ışık çelişkisini de göz ardı etmeyen bir akıl yürütmeyle çiftyıldızlar kuramının önünü açıyordu. Eğer hızlı bir araç çok çok hızlı, bu hızın ışık hızıyla (yaklaşık bir milyar km/s) karşılaştırılabilecek bir hızda sürülürse yaklaşmakta olan (aynı hızda) bir kırmızı ışığın renginin, Christian Doppler'e göre yeşile çalması gerekir... Dolayısıyla frene basmak için hiçbir neden yoktur! Benzeri bir biçimde, Buys Ballot'ya göre gerçekten hızlı bir yıldız o denli mavi ya da o denli kırmızı olacaktır ki sonunda kaybolacaktır. İtirazlar da yol almakta ve Doppler'in akıl yürütüşündeki büyük zayıflığı vurgulamaktadır: Ona göre, bütün yıldızlar beyazdır ve her türlü renklenme bir yaklaşma ya da

uzaklaşmayı gösterir. Yıldızların renkleri aslında doğrudan ısılarına bağlıdır ve bu renk tek bir ışık frekansına değil, enfraruja (kızılötesi) ya da ultravioleye (morötesi) değin uzanan az çok geniş bir tayfa denk düşer. Ama Doppler yine de tümüyle haksız değildir: Çiftyıldızlar arasında "spektroskopik ikililer" gerçekten, izleriyle gökbilimin bütün alanlarında karşılaşılan Doppler etkisinin kurbanlarıdır. Daha da iyisi: Armand Hippolyte Fizeau'nun (1819-1896) gerçekleştirdiği ışık frekansları arasındaki fark ölçümlerinde yapılan gelişmelerden sonra, XX. yüzyılın başlangıcındaki gökfizikçiler Léon Foucault (sarkacınki: 1819-1896) ve Louis-Clément Breguet (saatinki: 1804-1883) Doppler etkisi aracılığıyla galaksilerin hızını ölçecekler, genel olarak uzaklıklarına ilişkin sonuçlar çıkaracaklar, sonra bu kaçış hareketini "tersine çevirerek" evrenin belli bir süreden (on beş milyarlık bir süreden) bu yana, "Bing Bang" yansımasının şöyle böyle betimlediği patlayıcı ve dikkate değer bir durumda bulunduğunu ortaya atacaklardır.

Demek ki Doppler en azından turnayı az kalsın gözünden vuracakmış. Buys Ballot'nun bu şansı olmadı, ama gelecek kuşaklar ilk Avrupa meteoroloji ağının kuruluşunu örgütlemedeki başarısının hakkını vermiştir; bu da ona yaşamının sonuna dek tablolar doldurmak ve eğriler çizmek (bakınız *çerçeve içindeki metin*) olanağını sağlamıştır. Sonuç olarak, öz saygısı olan her denizci eğer rüzgâra karşı gidilirse* sağında durgunluk, solunda yüksek basınç merkezi oluştuğuna dayalı "Buys Ballot yasası"nı bilmektedir. Ama Dünya'nın kendi etrafında dönmesi bu olaya açıklık getirmeye yeter: Doppler etkisinin buna hiçbir katkısı yoktur...

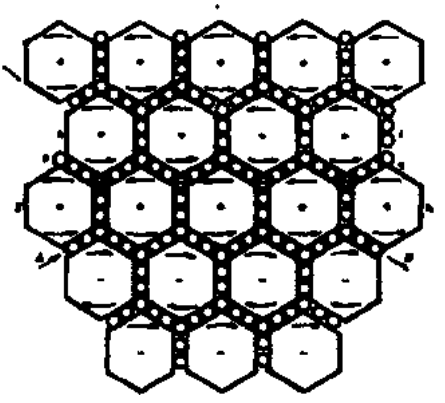
* ...kuzey yarımkürede; güney yarımkürede durum bunun tersidir.

## Göktaşının ilahileştirilmesi

Bir Protestan rahibi ve bir rahip oğlu olan Christophe Buys Ballot zaman zaman bilimle vaizi birbirine karıştırmaktadır. 1847 tarihli ilginç bir yapıt olan *Güneş ve Ay'ın Yapılarından Kaynaklanan Periyodik Isı Değişimleri*'nde bu yıldızların iklim üzerine etkilerini –henüz çözülememiş bir sorun– incelemiş ve böylece "zamanın ilahlaştırılması [aynen]" konusunda vaiz vermiştir:

> Sıradan insan hâlâ ilahi gücün meteorolojik olaylardaki yerini kabul eder; bu görüş her türlü öngörüyü yasaklar, çünkü Tanrı her türlü hesabımızı altüst eder: yağmur ve kuraklık, fırtınalar ve sakin hava, verimlilik ve kısırlık verir. [...] Ama bu olgulara Tanrı'nın elinden gelen bir lütuf ya da ceza olarak bakarak, bizler alay ettiğimiz Yerliler düzeyine inmekteyiz; Kolomb Ay tutulmasını yerlilere tanrılarının bir cezası olarak açıkladığında alay konusu olmuştur! Uygar Avrupa'da kimse tutulmalar karşısında korkudan titremez. Bunların, dakikası dakikasına astronomik hesaplara denk düştüğü konusunda kimse kuşku duymaz. Öyleyse bu kadar kişinin kutup ışınımı ya da ateş topları gibi bir göktaşı gördüğünde korkuya kapılması saçma değil midir? Buna karşın bu boş kaygılara acımayla bakmayı bir üstünlük göstergesi gibi gören başka binlerce insan, yağmurları ve fırtınaları yollarından saptırmak için dua etmektedir. Sanki bu olaylar da bilge ve yüce Tanrı tarafından düzenlenmemektedir...

Bu iyi sözlerden yaklaşık bir buçuk yüzyıl sonra ve süper bilgisayarların ortaya çıkmasına karşın meteoroloji öngörülemez olduğuna göre ilahi niteliğinden pek fazla bir şey kaybetmemiştir; ve dua da başkaları arasında bir öngörü yöntemi olma niteliğini korumaktadır.



Bu şema bir arıcılık kitabından değil, James Maxwell'in elektromanyetizma üzerine yazdığı temel nitelikli makaleden alınmıştır. Manyetik alanı simgeleyen büyük altıgen burgaçlar arasında, elektrik akımını örneklendiren küçük bilyeler dönmektedir. Demek ki bir akım, manyetik alan üretmekte (bilyeler altıgenleri sürüklemekte) ve manyetik alandaki bir değişim de, bir akım doğurmaktadır (altıgenler bir bilye "akımı" yaratmaktadır).

# James Maxwell'in yumuşak çarkları

"Nasıl çalıştığını göstersene" ("*Show me how it doos*", İskoç şivesiyle söylemek gerekiyor). Bu küçük James pek meraklı! Yaşamöyküsü yazarı,[1] onun, ailesinin mülkiyetinden geçen küçük ırmağın "kayalıklı yatağında oyulmuş soyut heykelleri ya da taşma dönemlerinde su taneciklerinden oluşan kıvrımları ve burgaçları incelemek..." için gözlemlemekten büyük zevk aldığını anlatır. Bayan Maxwell'in bir mektubu, su akıntılarına duyduğu bu beğeniyi doğrular ("Ayrıca, ırmağın gizli yatağıyla da ilgilenir, [...] gölden gelen suyun duvarın içindeki küçük bir kanaldan geçerek Orr ırmağına ulaşıp oradan denize kadar nasıl gittiğini izler") ve daha da gizemlisi, mutfağa giden zil ağının tellerine ilgi duyar: Babasının elinden tutar ve tellerin içinden geçtiği delikleri göstermek için duvardan duvara sürükler. Oğlunun erken olgunluğunun ve yaratıcılığının gözlerini kamaştırdığı bu baba bilimadamı değildir ama Leyde'de Hermann Boerhaave'ın (1668-1738) yanında anatomi eğitimi almış olan atası John Clerk'in, merak virüsünü ona da bulaştırdığı düşünülür. James Watt'tan (bakınız *Darwin ailesinde, büyükbaba*) jeolojinin kurucusu James Hutton'a ve D'Arcy Thompson'a (bakınız *D'Arcy Thompson: bir uzam, iki tür*") İskoçya becerikli insanlar konusunda hiçbir zaman cimrilik yapmamıştır. Kaldı ki aile köşkünün gotik salonlarında bacak kadar boyuyla koşuşturan küçük James bi-

limler tarihi içinde çocuksu takınakların sürekliliğine en güzel örneklerden birini oluşturur: O zamana değin birbirlerinden ayrı kalın incelemelere konu olan şeyi üç küçük denklem içinde özetleyerek ırmaktan tel ağına (elektrik) akımlarının ve (manyetik) alanların karşılıklı etkileşimlerini tel ve su burgaçları aracılığıyla açıklayacaktır. Her zaman karşılaştırılabilir bir birlik peşinde koşan fizik, küçük James'i, yine bir numaralı yaptakçı genç Isaac'ın (bakınız *Yaptakçı Newton*) ve tersine düşünce deneylerinin uzmanı canayakın Albert'in (Einstein) eşiti durumuna getirmiştir. Maxwell'in bir başka tutkusu Galvani'nin gözlerini kamaştırırdı (bakınız *Luigi Galvani, ya da kurbağa şöleni*"): Kurbağalar – yakalayıp ağzına attığı ve anne ve babasının kapıldığı büyük dehşet karşısında birden serbest bıraktığı!

En büyük tutkusu ışıktır: James bir gün babasını ve annesini karanlık bir odaya çağırır ve buluşundan son derece heyecanlanmış bir biçimde, bir ayna yardımıyla Güneş ışığını üzerlerine yansıtır. Küçük çocuğun belki de son kez birlikte gördüğü... Bay ve Bayan Maxwell'in gözleri kamaşmış sıkıntısı: Annesi 1839'da, James sekiz yaşındayken ölür. "Bir gün bir dört yüzlü, bir iki yüzlü ve adlarını bilemediğim iki tane daha yüzlü yaptım" diye yazar genç yatılı öğrenci babasına; matematik öğretmenine elipsleri çizmek için kullanılan bir yöntemi yeniden gün ışığına çıkarmıştır. Bir çiviye bağlı bir ip, çember çizilmesini sağlar. İki çiviye bağlı bir ip, bir elips çizer; dahası, eğer ip belli sayıda çiviler etrafında dolandırılırsa, belli sayıda farklı ovaller ortaya çıkarır. Bu, Kristof Kolomb'un yumurtası denli basittir; kaldı ki o da böylece resimlenebilir. Cambridge'de James bütün matematik ödüllerini toplar. Yirmi dokuz yaşında Londra King's College'a profesör olarak atanan James, İskoç kırlarının çamurlarını yeğler. Saygıdeğer araştırmacı İskoçya'dan ancak atom fiziğinin gelecekteki beşiği Cambridge'deki

ünlü Cavendish laboratuvarını yönetmek için çıkacaktır. Bu arada, Satürn'ün halkalarının birbirlerinden kopuk çakıl taşlarından oluştuğunu (katı olsalar parçalanırlardı) gösterecek, bütün renklerin mavi, kırmızı ve yeşilden elde edilebileceğini gösteren bir "dinamik topaç" aracılığıyla renkli fotoğrafı bulacak (ilk renkli fotoğraf bir İskoç kumaşını göstermektedir) ve gazların kinetiği kuramını bununla birlikte işleyen istatistik araçlarla birlikte oluşturacaktır. Maxwell'den sonra, bir gaz basıncının sonsuz sayıda (bir litre gazda milyar çarpı yüz bin milyar: oldukça alçakgönüllü bir sayı) mikroskobik moleküllerin birbirleriyle çarpışmasından kaynaklandığı ve bu moleküllerin hızının, gaz ısısına ilişkin bir ölçü oluşturduğu düşüncesi biçimlenmeye başlar.

Bununla birlikte, James Maxwell sadede gelmeyi ve çocukluğunun kaynaklarına dönmeyi yeğler. 1840'lı yıllarda büyük sorun, Oersted ve Faraday'ın tuhaf buluşlarını anlamaktır. Birincisi elektrik akımının bir manyetik alan oluşturduğunu (bakınız *Oersted, ya da düşünülemeyen deney*), ikincisi, bir manyetik alanın elektrik akımı ürettiğini göstermiştir. Ama elektrik ve manyetizm arasında gözlemlenen bakışımlılık toptan değildir: Kesintisiz akım her zaman bir alan üretirken (bir pusula, iletken tel yanında her zaman bir sapma göstermiştir) manyetik alan devreye elektriği ancak değişirse gönderir (hareketsiz mıknatıs hiçbir akım üretmez; dinamonun mıknatısı tekerlekçe harekete geçirilmedikçe farlarının sönük kaldığını bütün bisikletçiler bilir). Ayrıca, ışığın bir biçimde manyetizma ile elektriğe bağlı olması gerektiği bilinir; bilmece bütün gizini korumaktadır. Fransa'da sıradışı André Marie Ampère'in elektriğe ve manyetizmaya bir matematik yorumun çizgilerini koyduğu tartışma götürmez ve Faraday'ın kendisi de 1852'deki bir makalede (*On the Physical Character of the Lines of Magnetic Force*) bir mıknatısın yakınındaki eğe talaşını kendi doğrultu-

sunda yönlendiren "güç çizgileri"ni betimleyerek manyetik alanın varlığını ortaya çıkarmıştır. Bunun mantıksal devamını oluşturan öteki iki makalede (*On Faraday's Lines of Force*, 1856 ve *On Physical Lines of Force*, 1862), Maxwell, gözlemlenen bütün elektrik ve manyetik olaylara kesin açıklık getiren olabilecek en gerçeküstü kavramsal yaptak –bir "düşsel akışkan"ın burgaçlarıymış gibi bir yumuşak çarklar ağı– işlemini gerçekleştirir. Ampère, Maxwell gibi Descartesçı burgaçlara geri dönmek gibi bir saflık yapmayacaktır; şöyle yazıyordu: "Bir mıknatısın kutuplarının iletken bir telle yer değiştirdiğini, [...] elektrik gerecinin çevresinde döndüğünü ve bu kutupları hareketi yönünde ittiğini ilk gören, ünlü bilgin [Oersted]dir; aynen Descartes'ın burgaçlarının gerecini döndürmesi gibi [...] ve elektrik hareketinin mıknatıs parçacıkları çevresinde gerçekleştiğini ortaya koyduysam, bunun nedeni kesinlikle bir burgaç gibi bunları itkiyle hareket ettirmek değildir."

İki yüzyıl arayla, Maxwell, Descartes'ın yaptığını yineler. Hatta her zaman doğru düşünmeyen ama doğa üzerine usçul soruşturmanın yolunu açan büyük René'nin küçük James için ortamı bilerek hazırlayıp hazırlamadığı sorulur. Boşluk ve uzaktan eylem düşüncelerine katlanamayan Descartes "eter"i, uzamı dolduran ve ışığın yayılmasına izin veren incelikli maddeyi keşfetti: Bir yıldızdan gözümüze sonsuz hızla ulaşmak için ışık, bitişik eter "burgaç"ları üzerinde bir baskı uygular... Açıklama yanlıştı, ama şaşkınlık verecek denli uzun bir süre ayakta kaldı, çünkü bir sonraki Newton'un fiziği büyü asıllı değilse bile tümüyle açıklanamaz uzaktan eylemleri işin içine katar. Bununla birlikte XIX. yüzyılın ortasında Descartes'ın fiziğinden geriye eter ve burgaç düşüncelerinden başka pek fazla bir şey kalmamıştı. Elektrikle manyetizm arasındaki gizli bağı anlamama düşüncesine katlanamayan Maxwell, bir burgaçtan ötekine dönüş hareketini iletmek amacıyla aralarına küçük bil-

yeler yerleştirdiği "moleküler burgaç" uzamını doldurur. Çünkü bu burgaçlar dönmektedir ve ne kadar hızlı dönerse manyetik alan o ölçüde büyümektedir; elektrik akımını modelleştiren ve burgaçlar arasında hareket etme serbestliği olan küçük bilyeler sayesinde, üçüncü bir çarkla döndürülen iki çark gibi tümü aynı yönde dönmektedir.

İşte Maxwell'e Faraday'ın güç çizgilerini yorumlamasını sağlayan akıl almaz yaptak: Güç çizgileri üzerinde sıralanmış ve dokunma yoluyla akımın küçük bilyelerini sürükleyen "manyetik tüpler". Ve en ilginci, bu düzenek çalışmaktadır! Bir akım, bir başka deyişle bir akışkana benzeyen küçük bilyelerin dolaşımı manyetik burgaçları dönüşe sokmakta (manyetik bir alan yaratmakta) ve burgaç hareketlerinin azalmasıyla, telden uzaklaştıkça manyetik alanın yumuşamasıyla açıklanmaktadır. Oersted'in gözlemlediği şey budur. Faraday'a gelince manyetik alanı değiştirdi. Bu, kimi burgaçların daha önceden dönmeye başlaması buna karşın ötekilerin hâlâ durması anlamına gelir ve bu durum küçük bilyelerin birlikte yer değiştirmesiyle, bir başka deyişle bir akımın ortaya çıkışıyla açıklanır. Maxwell, büyük burgaçlarla, küçük bilyelerle ve her yerde oklarla bir resim yayınlama cesareti gösterdi, ama kendisini katı elektromanyetizm yasalarının matematik formüllere aktarımına doğru götürmekten başka bir amaç taşımayan bu geçici örneğin "ürkütücü" görünüşü üzerinde durdu. Fizikçiler arasında biçimsel güzellikleriyle ün kazanmış olan Maxwell'in denklemleri (elektrik ve manyetik alanlar arasındaki bakışımlılık burada görülür) ve gerektirdikleri matematik, teknik hiçbir matematik bilgisine gerek olmaksızın anlaşılabilen burgaçlar örneğinin tam karşıtıdır.

Maxwell'in burgaçları bilinen bütün elektrik ve manyetik olayları açıklamakla kalmaz, öngörülerde bulunmaya olanak tanır ve manyetik bir alan içinde polarize ışığın dönüş düzleminin açıklanması, modelin ilk başarıları arasında yer almıştır. Bu tu-

haf ortamda bir bozukluğun hızının hesabı özellikle tamı tamına ışık hızını verdi; öyle ki Maxwell genel bir şaşkınlık içinde, bir yandan elektrik ve manyetizmin aynı gücün, elektromanyetizmin iki yüzü olduğunun, öte yandan ışığın (henüz keşfedilmemiş olan radyo dalgaları ve X ışınları gibi) elektronik doğanın bir bozulması olduğu sonucuna ulaştı. Sonucun önemini hemen anlayabilen az sayıda kişi arasında yer alan Faraday bu sonuca hayran kaldı ve çok doyurucu buldu. Daha da tuhaf olanı, genç bir Alman fizikçi olan Heinrich Hertz, laboratuvarında tarihin ilk radyo dalgalarını aldığını tutanaklara aktarırken, yukarıda adı belirtilen üçüncü hırsız olan Albert Einstein onlarca yıl sonra eterin hiçbir işe yaramadığını gördü! Elveda öküzler, inekler, domuzcuklar ve burgaçlar: Fizik, bilinen kavramlarını sil baştan yapmıştı ve ... eski eterin uygun özellikleri gibi zengin olan "nicemsel dalgalanmalar" bakımından zengin bir boşluk keşfetmeden önce nicemsel bilime geçmeye hazırlanıyordu.

Ayrıca, ünlü karmaşa ve türbülans kuramına topluca dönüş yapan fizikçilerin burgaçları unutması da kolay olmayacaktır. Daha iyi! Pek az fizik olay bu denli tutku vericidir. Maxwell'in okul arkadaşı olan Peter Guthrie Tait (1831-1901) okul kitaplarından çok efsaneleşmiş St. Andrews golf kulübüne anı bırakmıştır; bununla birlikte burgaçlar konusuna Maxwell'in ilgi göstermesinde anahtar rol oynamıştır. Tait, bir çay (*of course!*) kutusunun altını keser ve kauçuk bir zarla kapatır. Kutuyu yanlamasına yerleştirerek içine duman doldurur, sonra hafifçe zara vurur: Yuvarlak ağızdan, pek az ortak özellikler* taşıyan duman halkaları çıkar. Birbirlerine doğru fırlatılan iki halka çarpışır ve sertçe titreşirler, ve birleşmiş iki halka (birbirlerinin içinden geçerek) dikkat çekecek denli sağlam bir bütün oluşturur. Bir başka İskoç olan Lord Kelvin'in çizgisinde, Tait zamansal olarak

* Tait duman halkalarına duyduğu beğeniyi, birçok yapıtını İngilizce'ye çevirdiği Alman fizikçi ve fizyolojist Hermann von Helmholtz'dan (1821-1894) alıyordu.

duman halkları denli kısa ömürlü olan "*vortex atoms*"u (burgaç atomlar) inceler. Çünkü, her ne denli atomlar oldukça az burgaç oluşturur nitelik sunsalar da –Kelvin o dönemde bilinen 70 kadar kimyasal elementin, az çok karmaşık eter düğümü olabileceği varsayımını oluşturmuş,[2] bu bakımdan elektronun gelecekteki kâşifi İngiliz Joseph John Thompson'ca (1856-1940) izlenmiştir– her atomu titreşimli bir nesneye bağlama düşüncesi oldukça yol almıştı. Kirişler kuramı bugün bilinen parçacıkları son derece küçük telciklerin titreşim durumu olarak betimler.

"Kimi kurumuş düşüncelere göre, madde, hareket, esnek eterler gözlüklü profesörlerin şu ya da bu varsayımlarıyla bağdaştırıldığında bir anlam taşır."[3] Her ne denli Maxwell gözlük takmıyorsa da bu esnek eterler onundur. Yine bir İskoç olan (sonraki kuşaktan) Robert Louis Stevenson'un düşündüğünün tersine, Maxwell'in bilimi dünyanın üzerine "bir ahtapotun vantuzundan daha soğuk elle" yazmıyordu. Onun özgünlüğü, en eterli soyutlamayı –bunu söylemenin yeridir– en temel ve en duygusal yaptakla birleştirmesine dayanır. Denklemleri matematik fiziğin doruğudur; o, bu denklemleri bir masanın köşesinde bir parça ip ve oyuncaklarının kırık yaylarıyla gerçekleştirdi. Karşılıklılık o denli çarpıcıdır ki yaşamöyküsü yazarlarından birini, oyuncaklarından her birini bir kuram ya da keşifle ilişkilendirmeye itmiştir. Sınıfta yapılan "yüz"ler bilimsel konferanslarda kullanıldı; dinamik topaç, James'in şampiyonu olduğu makara çevirme oyunuyla akıl almaz benzerlik gösterir; çocukluğunun fenakistiskopunu "zoetrop" adıyla (bakınız *Gecede sabun köpükleri: Joseph Plateau...*) burgaçlarının hareketini görselleştirmek için kullanmış ve geliştirmiştir. Ama bu, özellikle hızla ilerleyen bir kanser nedeniyle kırk sekiz yaşında ölen Maxwell'in öyküsü, Orr nehrinin akıntı ve burgaçlarına duyduğu çocuksu hayranlıkla, bakışımlılık ve birleştirmeyle dinginleşen bir düşün kusursuzluğu üzerine kapanır.

## Moleküller ve O

Köklü bir inanç sahibi olan Maxwell, bu nedenle doğanın güzellikleri karşısında duyulan hayranlığı dile getiren bilimsel Victoria şiirine pek fazla ilgi duymamıştır. Meslektaşı John Tyndall'ın (1820-1893) "bilimsel" ve tumturaklı "doğalcılık"ıyla bir bakıma dolu olarak onun "tarzında" bir *Tyndallci* (ve spektroskopik) bir *Koşuk* yazdı:

> İçinde moleküllerin yaman bir arzuyla,
> Birbirlerine sarılıp titrediği
> Mikroskobik uzamların imparatorluğunun
> Ateşlerinden geliyorum.
> Atomlar çarpışıyor ve tayf
> Ekrana yansıtılmış
> Çift D çizgisini, magnezyumun b çizgisini
> Ve talyumun şaşırtıcı yeşilini göstererek.

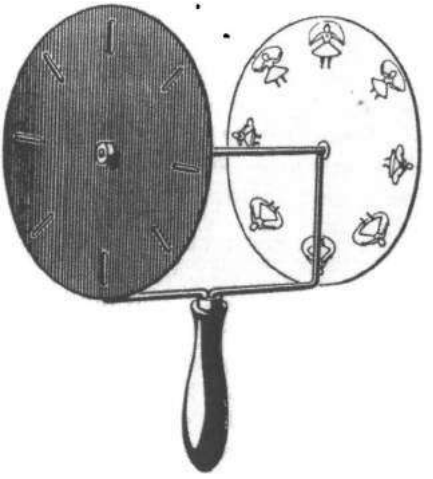
Ama düzyazısı genelde daha aklı başındaydı. 1873'te yazdığı, bizlerin "yıldız tozları" olabileceğimizi anlatan benzetmeyi de akla getirmekten geri durmayan *Discourse on Molecules*'den [Moleküller Üzerine Söylev] bu alıntı, buna tanıklık eder:

> Birbirlerinden öylesine uzak olup aralarındaki başka her türlü iletişim biçiminin kesinlikle düşünülemez olduğu yıldızlar, bize yalnızca ışıklarını gösterir; ve bu uzak dünyaların varlığının tek tanıklığını oluşturan bu ışık, bizlere bu dünyaların, Dünya'da bulduklarımızla tamı tamına özdeş moleküllerden yapıldığını gösterir. İster Sirius'ta ister Arcturus'ta bulunsun, bir hidrojen molekülü tam olarak aynı frekansta titreşir.
>
> Evrenin her molekülü, Paris Arşivleri ya da Karnak Tapınağı'nın çifte krallık "arış"ı* denli belirgin bir metrik sistemin izlerini taşır.
>
> [...] Aynı türün bütün moleküllerinin birbirleriyle tam benzerliği bunlara yapay madde nitelikleri yükler ve bunların sonsuz ya da tek başlarına yaratılmış oldukları düşüncesini engeller.
>
> İşte biz de salt bilimsel bir yol izleyerek Bilim'in durması gereken noktaya çok yakın bulunmaktayız – Bilim'in daha küçük moleküllere ayrıştı-

* Eski ölçü birimi. (Ç.N.)

ramadığı bir molekülün iç mekanizmalarını inceleyememesinden olmadığı gibi eline geçen her şeyden yaratamadığı bir organizmayı incelemekten de alıkonmaz. Ama, maddenin tarihinde geri gitmeye çalışılırsa, bir yandan moleküllerin yaratılmış olduğu, öte yandan bizim doğal dediğimiz süreçlerce yaratılmadığı gözlemlendiğinde Bilim durur...

Biliyoruz ki doğal nedenler, Güneş sisteminden kaynaklanan bütün yapıları değiştirmeye hatta sonunda yok etmeye eğilimlidir. Ama eğer yıllar boyunca felaketler oluşursa ve göklerde de başka felaketler olursa ve eskilerin yıkıntılarından yeni yapılar oluşursa, bu sistemlerin oluştuğu moleküller –evrensel maddenin yapıtaşları– sonsuza değin el değmemiş ve özdeş kalacaklardır. Bugün de, dün oldukları gibidirler – sayı, ölçü ve ağırlık bakımından kusursuzdurlar; ve işaretlerini taşıdıkları silinemez niteliklerinden, insanda özellikle soylu olarak kabul ettiğimiz bu erdemlerin ölçüdeki kesinliğin ve eylemdeki doğruluğun bizim olduğunu, bunların da bizlerin erdemlerimiz olduğunu anlıyoruz, çünkü bunlar, başlangıçta yalnız gökyüzünü ve yeryüzünü değil, aynı zamanda gökyüzü ve yeryüzünün yapıldığı gereci de yaratan O'nun [*Him*] görüntüsünün başlıca özellikleridir.



Söylence, retina direnci üzerine uzman olan Joseph Plateau'nun Güneş'e bakarken retinasını yaktığını söyler. Emin olduğumuz şeyse, kör olmadan önce sinemayı bulmuş olmasıdır. Daha sonra, sabun köpüklerini başkalarının gözleriyle gözlemledi ve görenlerin hiçbir biçimde ulaşamayacağı topolojik kuramlar çıkardı.

# Gecede sabun köpükleri: Joseph Plateau

"İlk bakışta ne denli çocukça görünürse görünsün hiçbir deneyi küçümsemem. Küçük erkek çocukların oyunlarının felsefecilerce incelenmeye değer olduklarını düşünüyorum. Sabun köpükleriyle uzun uzun oynamış olan doğal felsefeci Robert Boyle'un (1627-1691) bu bilge yargısını, hiç de çocuk oyununa benzemeyen koşullar altında Belçikalı fizikçi Joseph Antoine Ferdinand Plateau (1801-1883) benimsemiştir.

Görsel algı sorunu fiziğin gelişiminde devindirici bir rol oynamış olan algılamaların sorunudur. X. yüzyılda İbnü'l-Heysem, bu sonucu modern anlatımla ortaya koyuyor ve Isaac Newton görmek için göz yuvarının gerisine küçük çubuklar sokuyordu. Retinanın direnci üzerine varsayımlarını doğrulamak için Joseph Plateau yirmi beş saniye boyunca Güneş'e doğrudan baktı... Birkaç gün hiçbir şey görmedi, ama yeniden gördü, on dört yıl sonra, 1843'te görme yetisini tümden yitirdi; bu da kimilerini bu tehlikeli deneyle hiçbir bağ kurmadan "göz yangısı"na bağlı olduğunu düşünmeye itti. Gand Üniversitesi'nin profesörü, kör Prometheus'un *Essai d'une théorie générale comprenant l'ensemble des apparences visuelles qui succèdent à la contemplation des objets colorés et de cellesqui accompagnent cette contemplation*'unu [Renkli Nesnelerin Gözlemini İzleyen Görsel Görüntülerin ve Bu Gözleme Eşlik Eden Görüntü-

lerin Bütününü Kapsayan Bir Genel Kuram Denemesi] yayınlayabilecek zamanı olmuştu. Bu yapıtta var olan kuramları inceleyerek oldukça inandırıcı bir biçimde bir rengin gelip geçici görüntüsünün retina üzerinde tamamlayıcı renk, yeniden ilk renk, ardından giderek daha zayıf bir biçimde tamamlayıcı renk, vb. izlenimi oluşturduğunu göstermiştir. Kendi sözcükleriyle: "Retina herhangi bir renk ışıklarının etkisinde kalırsa, bu etkiye direnç gösterir ve giderek daha yoğun bir güçle normal duruma dönmeye eğilim gösterir. Öyleyse eğer uyarıcı nedenin etkisinden birden çıkarılırsa, inişli çıkışlı bir hareketle normal duruma döner." Daha geniş olarak, denemesinde retina direnci sorununu ele alıyordu; bu da onu sinematografinin (unutulmuş) öncülerinden birisi durumuna getirmiştir.[1]

"1) Başka yerde değil de Belçika'da doğmuş olduğum için; 2) Hukuk değil de matematik okumuş olduğum için; 3) Öğretmenimin bir başkası değil de Quételet olduğu için Tanrı'ya dua ediyorum." Hukuk öğrenimine bulaşan Plateau, aslında bilimsel tutkusunu matematikçi, gökbilimci ve istatistikçi Adolphe Quételet'ye (1796-1874) borçludur. Plateau'nun ele aldığı ölçütler, üstadına ün kazandıran antropometriyle (ya da "insan yetilerinin ölçüsü") tümüyle ilgisiz değildi, ama algısal bir olayı anlamaktan başka bir hedef gütmüyordu. "Kendisi"ne ait olan retina direncini tanıtlamak için hareketli görüntüler gösteren kartondan küçük oyuncakları, XIX. yüzyılda korku estiren tomatrop, fenakistiskop ve öteki zoetropları icat etti. Plateau bunun ilk gösterimini 1839'da Paris'te, François Arago'nun yanında gerçekleştirdi ama bu oyuncağın edebi betimlemesini Baudelaire yapacaktır (bakınız *çerçeve içindeki metin*). Ve tam olarak, sinematografın arifesinde yepyeni fotoğraf makinesinin yaptığı resimleri değiştirmek düşüncesi ortaya çıktığında Plateau kendini sonsuz gecesinin kara perdesi karşısında buldu.

Çevresinin de yardımıyla "akışkan lam"lar, özellikle de sa-

bun köpüklerinin çeperlerinin incelemesine yönelmiş olması şaşırtıcı değildir: Retina, eninde sonunda renklere duyarlı küresel bir çeper değil midir? Ne olursa olsun Joseph Plateau birkaç kap sabunlu su, çok sayıda demir tel ve oğlu Félix'in (mimetizm uzmanı olmadan önce, doğabilimci olarak eklembacaklıların ve balıkların nasıl gördüklerini araştıran), damadının, hatta öğrencilerinin gözleriyle fiziğin yeni bir bölümünü yazmaya hazırlanır. *Statique expérimentale et théorique des liquides soumis aux seules forces moléculaires* [Yalnızca Moleküler Güçlerin Etkisinde Kalan Sıvıların Deneysel ve Kuramsal Statiği] başlıklı bu bölüm 1873'te yayınlanacak ve daha sonraları tartışmasız bir başyapıt olarak kabul edilecektir. Kitabında ciddi konulara geçmeden önce, Plateau köpükler üzerine yapılan incelemelerin tarihçesini sunar, bir önceki yüzyılda her yerde köpük gören Alman Leidenfrost'un kuramlarıyla dalga geçer: "Ona göre, atmosferdeki hava küçük köpüklerden; suların üzerinden yükselmiş olan bir tür köpükçükten oluşmuştur; hayvanlar ve bitkiler küçük sabun köpüklerinden ve aynı gereçten küçük tüplerden oluşmuştur. Benzer görüşlerin dayandığı gerekçelere izninizle deyinmeyeceğim..." Buna karşın, Newton'un sabun köpüklerinin renklendirilmesi savlarına, Wilcke'in (1773) çeperlerinde "altıgen küçük yıldızların" göründüğü baloncukların dondurulması üzerine yaptığı deneylerine ve İtalyan Cavallo'nun (1782) aerostatik (ve hidrojenle şişirildikleri için patlayıcı) baloncuklarına alkış tutacaktır.

Önce sıvılar arasındaki ayrım yüzeylerinin biçimleri üzerine araştırmalar yapan Plateau, iki su arasına küçük bir yağ küresi yerleştirir. Bu küreyi döndürerek bir dizi ilginç olay (vekaleten) gözlemler: Küre yassılaşır (çevresinde dönen bir gezegen gibi), ardından bütünün mikro damlalara ayrışmasında Satürn'ünkine son derece benzeyen bir halka oluşur... Eğer gerçek Satürn'ü hakikaten gözlemlemek istiyorsak, burada da bir

damla yağ yeterlidir: İçine alkollü su konmuş saydam bir kaba bakışımlı iki tel halka yerleştirin ve bunları birbirlerinden belli bir uzaklığa koyun, çemberler içinde iki yakınsak mercek oluşacak biçimde yağ akıtın ve sıvı gözlüğünüz arasından gözlemleyin! Plateau daha sonra sıvı damarlara, sürekli bir eğriyle belirgin nitelik kazanan dengeli geometrik biçimlere ilgi duymuştur. Az çok dalgalı bu yüzeylerin beşten bir tane bile fazla olmadığını göstermiştir. Küre ve silindirden başka, zincirsi, dalgamsı ve düğümsüler söz konusudur. Son olarak, sabun köpüklerinin 18 saat "dayandığı" bir sabun eriyiği tarifi verir: Marsilya sabununu (yeni ve iyice nemli) küçük parçalar halinde 40'tan fazla kere damıtılmış su içinde eritin; 3:2,2 oranında Price gliserini (yazar, eczanelerde bulunabileceklerin en iyisi diye belirtir) ile karıştırın; 7 gün boyunca dinlenmeye bırakın; 6 saat boyunca buzlu suda soğutun; yeniden süzün, sonra 10 gün dinlendirin: malzememiz hazırdır!

Özellikle, bu sabunlu su içine çokgen ya da herhangi bir demir telden bir "kafes"i (yağmur suyuyla yıkanıp suyun akıtıldığı) daldırmanın, bugün "Plateau problemi" diye adlandırılan en güç matematik problemini çözmeye yettiğini gözlemler: Hangi en küçük hava yüzeyi belli bir sınıra dayanır? Sonucun dolaysızlığına görenlerin hayranlığı eklenir: "Böylece kafesler içinde oluşturulmuş haddeli sistemler, diye yazar Plateau, bunları kendilerine gösterdiğim herkesin hayranlığını kazandı: bunlar kusursuz bir düzen içinde sıvı köşeleri son derece ince ve lamları bir süre sonra en zengin renkleri sergilemektedir." Bu yanardöner incelemenin bir başka olağanüstü sonucu: Yüzeysel gerilime ya da lamlar arasındaki açılara ilişkin fizik ölçümlerin ötesinde (üç lam, birbirlerini 120°lik açılarla, dördü 109° 28' 16" göre keser), sabun köpükleri matematiklerin en zorlu alanlarından birisi olan topoloji ya da tek yüzlü bir yüzey olan Möbius bandının ve tek yüzlü hacim olan Klein şişesinin herkese tanıttığı yüzeylc-

rin incelenmesi alanına el atar. Bu nedenle, Plateau'nun ölümünden otuz yıl sonra matematikçi Gaston Darboux, Plateau problemine ilişkin bir başarısızlık saptaması yapıyordu: "Şu ana değin matematik çözümleme, bu güzel problemi çözmemizi sağlayacak bir yöntem bulamadı." Güzel problem bugün yeniden ele alınmıştır, ama çözülmekten hâlâ çok uzaktır.

Plateau'nun çalışmalarının topolojik yönelimi tümüyle rastlantıya mı dayanmaktadır? Görme yeteneğinden yoksun olmanın bu alanda kesin bir üstünlük sağladığı düşünülürse bundan kuşku duyulabilir. Yalnızca XX. yüzyılda beşten fazla kör geometrici adı verilebilir. Bunların arasında yer alan Fransız Bernard Morin, bütün "görenler"in olanaksız diye değerlendirmiş olduğu topolojik bir başarı olan "kürenin tersine dönüşü"nü gerçekleştiren ilk kişi olmuştur; içi mavi, dışı kırmızı bir küre alındığında, kürenin zarının kendi içine girebileceği ama hiçbir durumda kıvrımlar yapamayacağı bilindiğinden belli sayıda işlemle içi kırmızı ve içi mavi bir küre elde edilir... Üç yüzyıl önce, Cambridge'in matematik kürsüsünde Newton'un ardılı ünlü Nicholas Saunderson (1682-1739) geometrik biçimleri göstermek için aralarına teller gerdiği takozlu bir levha, bir de kendisine herhangi bir aritmetik işlemi yapmasını sağlayacak telsiz levha kullanıyordu. Saunderson, "Molyneux problemi" adı verilen, bütün XVIII. yüzyıl boyunca ortalığı kasıp kavuran ve algılama ve duyum sorununun simgesine dönüşen ünlü bir kavgaya yol açtı: Anadan doğma bir kör, küreyi küpten ayırabilir mi? Locke, Voltaire, Condillac ve Buffon tartışmaya kuramlarıyla katıldılar. Bu kavgadan uzak dursa daha iyi edecek olan Diderot'nun Kilise karşıtı olarak değerlendirilen *Lettre sur les aveugles*'ü [Körler Üzerine Mektup] kendisine altı ay hapis cezasına patladı. Böylece, "eksik" bir algılamayla son derece uyumlu olan matematiksel mantığın belli bir duygusal yetersizliği içerip içermediğine ilişkin güç soru sorulmuş oldu;

Flaubert buna, *Dictionnaire des idées reçues*'de [Basmakalıp Düşünceler Sözlüğü] karşılık verecektir: "Matematik bilimler: Yüreği kuruturlar." Saunderson'ın *Elements of algebria*'sının (1715, Cebrin Temel İlkeleri) önsözünde, Aziz Hieronymus'a göre "mantık ve geometriyi kusursuzca öğrenen" İskenderiyeli Didymos'u ve görmeden uzun bir süre geometri öğreten Diodotus'u anımsatır. Demokritos'a gelince, zekânın keskinliğinin görme yetisinin kaybıyla on kat artıp artmadığını soruyordu.

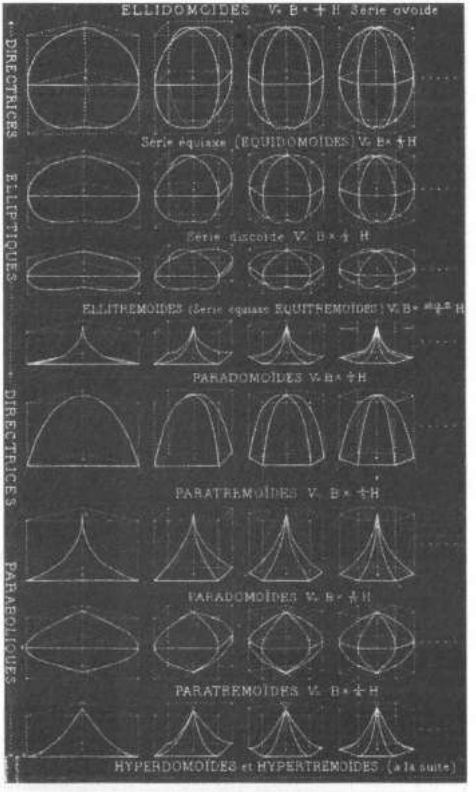
En güç topolojik kuramlardan biri olan düğümler kuramının öncüleri arasında iki kör vardır: Fransız Louis Antoine ve Rus Ya Zuev. Matematikçi Aleksey Sosinski[2] bu örtüşme konusunda kendini sorgulayarak, görmeyen kişinin, özellikle dokunmaya dayalı uzam sezgisinin daha derin olduğunu, çünkü iki ya da üç boyutla sınırlı olmadığını ileri sürer. Ona göre, en derin matematik yapılar, topolojik yapılar gibi doğuştandır; buna karşın daha yüzeysel (çizgisel) yapılar sonradan öğrenilir: "Böylece, daha sonradan gören kör, başlangıçta kareyi çemberden ayıramaz: Bunların yalnız topolojik eşdeğerlisini görür. Buna karşın, eksenli bir çemberin (sözgelimi araba tekerleği) bir küre olmadığını hemen görür. Bize gelince, gördüğümüzü mutlaklaştırmak eğilimimiz dünyayı genellikle oldukça yüzeysel bir biçimde tasarlamamıza yol açar..." Dolayısıyla, Plateau'nun olağanüstü keşifleri uzun bir kuşak içinde yer alır – bu kuşak henüz tükenmekten uzaktır: Saunderson'ın Cambridge'deki kürsüsünü bugün ilginç algılama soruları soran tuhaf bir kişi olan, gören ve işiten ama ancak bir konuşma aracıyla iletişim kurabilen astrofizikçi Stephen Hawking yönetmektedir. Son olarak körlük yalnızca matematikçilerin işini kolaylaştırmaz. Plateau görme yetisini geri dönülmez biçimde yitirdiğinde arkadaşı Faraday kör bir ozan aracılığıyla ona şu dizeleri gönderdi:

> Bırakın ışık iç uzamınızı kuşatsın
> Ve akıl onu tüm gücüyle aydınlatsın...

## Baudelaire için bir oyuncak

*La Morale du joujou*'da (1869, Oyuncağın Ahlakı) Baudelaire oyuncaklara tutkusunu ve "kendi ışığı, renklerinin körleştirici parlaklığı, hareketlerindeki şiddet ve uyumdaki kararın, çocukluğunda güzellik üzerine geliştirdiği düşünceleri simgelediği küçük heykelciğe duyduğu hayranlığı" dile getirir. Yine de bilimsel olguları basitleştirip halka yayma konusunda büyük bir uğraş vermiş olduğu kesin değildir. Plateau'nun gerçekleştirdiği bir araç olan ve "çocuğun beyninde olağanüstü ve şaşırtıcı etkilere duyduğu beğeniyi geliştiren" fenakistiskopu betimlemesi bu yargıya varmamızı sağlar:

> Herhangi bir hareketi, sözelimi bir dansçı ya da hokkabazın bölünmüş ve belli sayıda devinime ayrıştırılmış gösterisini alalım; bu hareketlerin her birini –diyelim yirmi hareket– bir hokkabaz ya da dansçının temsil ettiğini ve her birinin karton bir çember çevresinde resimlendiğini varsayalım. Bu çemberle, eşit uzaklıkta yirmi küçük pencere açılmış bir başka çemberi bir sapın ucundaki bir eksene ateş karşısında bir perde tutarmış gibi yerleştirin. Tek bir figürün ayrıştırılmış devinimini temsil eden yirmi küçük pencere tam karşınıza konmuş bir aynaya yansısın. Gözünüzü küçük pencerelere yerleştirin ve çemberleri hızlıca çevirin. Dönme hareketindeki hız yirmi deliği tek bir değirmiye dönüştürür, bunlar arasından aynaya dans eden, tamı tamına birbirlerine benzeyen ve inanılmaz bir kesinlikle aynı devinimleri yapan yirmi figürün yansıdığını göreceksiniz. Her küçük figür öteki on dokuz figürden destek almıştır. Figür, çember üzerinde döner ve hızı onu görünmez kılar; dönen pencere arasından görülen aynada devinimsiz, yirmi pencereden dağılan bütün devinimleri olduğu yerde gerçekleştirir. Böylece yaratılabilecek tabloların sayısı sonsuzdur.


ELLIDOMOIDES V. B × ± H Série ovoïde
DIRECTRICES ELLIPTIQUES
Série équiaxe (EQUIDOMOIDES) V. B × ± H
Série discoïde V. B × ± H
ELLITREMOIDES (Série équiaxe EQUITREMOIDES) V. B × ± H
PARADOMOIDES V. B × ± H
DIRECTRICES PARABOLIQUES
PARATREMOIDES V. B × ± H
PARADOMOIDES V. B × ± H
PARATREMOIDES V. B × ± H
HYPERDOMOIDES et HYPERTREMOIDES (à la suite)

Bu "billursu" dizisi içinde hiçbir küre bulunmaz! Léopold Hugo kürelere katlanamaz, onları aforoz eder ve tüm kötülüklerin kaynağı olmakla suçlar: Yüzeyi olmayan geometrik cisimlerin, salt geometrik görünüşünden çok yol açtığı yeni dille dikkat çeken "Hugocu" geometride yeri yoktur.

# Léopold Hugo'nun romantik geometrisi

1 Haziran 1885. Paris, büyük Victor Hugo'nun ulusal cenaze törenini yapmaktadır. Arc de Triomphe'dan Panthéon'a büyük ve sessiz kalabalık atlı bir birliğin eşlik ettiği tabutu izlemektedir. Victor Hugo'nun yeğeni kont Léopold Hugo (1828-1895) aile arasındaki yerini almıştır. Boynuna, çıkarmayı kesinlikle kabul etmediği hasır bir sepeti çaprazlama asmıştır. Cenaze alayı Concorde köprüsünü geçtiği sırada Léopold, Ulusal Meclis'in merdivenlerini çıkmak için kalabalığı yarar. Atların adımlarına öfkeli bir kanat çırpışı eşlik eder: Léopold yirmi güvercini özgür bırakmıştır! Binlerce şaşkın yüz gökyüzüne çevrilir.

Victor'a saygılarını sunmaya gelmiş olanlar, bilmeden Léopold'ün halk önündeki son eylemine tanık olmuştur. Aslında, sanki yapıtı amcasınınkinin ayrılmaz bir parçasıymışçasına ölümüne değin başka bir şey üretmeyecektir. Horace Vernet'nin eski öğrencisi, Bayındırlık Bakanlığı'nda çevirmen (Demiryolları İstatistik Bölümü), resim ve heykel yapmayı bırakacaktı (Léopold, 1877 Salonu'nda *Électryon, génie de l'électricité terrestre* [Électryon, Yeryüzü Elektriğinin Tanrısı] adlı bir mermer heykel sergiledi ve Vosges Meydanı'ndaki Victor-Hugo Müzesi'nde resimlerini içeren bir dosya yer almaktadır) ve ilk üyelerinden birisi olduğu Fransa Matematik Derneği'ne bir daha gitmedi. Çünkü Léopold matematikçiydi. Hatta kimse

bilmese de geometride reform yaptı. Her şey arkeolojiye duyduğu tutkuyla başladı. Bilimler Akademisi'ne yazdığı kısa bir not, bize Léopold'un Chalon-sur-Saône Müzesi'nde sergilenen antik on iki yüzeyliler (bronzdan) ve British Museum'da sergilenen (fildişinden) çeşitli çokyüzlüler keşfettiğini öğretiyor. Ama bu çokyüzlüler ve billurlar meraklısı, çokyüzlülerle (düzlem yüzeyli) kuadrikler (yuvar, elipsoid, vd.) arasında yeni hiçbir katı sınıfın, eğik yüzlü çokyüzlülerin (!) bulunmadığını gözlemler. Léopold bunları "billursu" olarak adlandırır, dökümünü yapar ve yüzeyleriyle hacimlerini hesaplar.[1] Ekidomoid, dilimlerden oluşmuş bir yuvardır, ekitremoid bir pagodanın çatısını ve paradomoid bir Roman kilisesinin korosunu akla getirir. Son olarak paratremoid, köşeleri çoğaltılırsa ilginç bir "kubbeli" yapı sunar.

Ama Léopold bu "son sınıf öğrencisinin ödevi kapsamında"[2] çalışmayla yetinmez; isyan eder: Neden geometriciler, ekidomoide bu denli az ve aslında yozlaşmış bir ekidomoid olan –bunu kim yadsıyabilir?– küreye bu denli çok ilgi duymaktadır?

> Kürenin içinde geometrik gökyüzünde kendini tek başına ayakta tutan ve tek başına bir büyük Pan görmek! Boş inanca dayalı bir saygının açımlamayı yasakladığı son derece kutsal bir beden mi? Hayır, binlerce kez hayır!

Yeni bir düşüncenin başarı kazanmasını sağlayacak binlerce yol vardır. Léopold, katı matematik tanıtlama yerine destansı büyülü sözleri yeğler ve matematiksel soyutlamanın dingin uzamında beklenmedik denli şiddetli bir fırtına koparır:

> Yeni billursu öğreti eski geometri dünyasının ortasında yıldırımlar saçan bir göktaşı gibi birden ortaya çıktı. Temel geometrinin konuşurken onun buyurduğunu unutmayalım. [...]

"Kürenin görkemine saldırmanın anlamsız bir iş olmadığını" bilmektedir, ama felsefesel olmadığı için küreyi "aforoz eder":

> Ey Gutika nistala! Sen gururlu Hint-Sanskrit mandala, Asyalı aracı Mithra, eski Helen'lerimizce uzun süre tapınılan kişi, şunu iyi bil: Kendini beğenmiş Arkhimedes bozuntusu, kendini beğenmişliğin şişirdiği Küre, sen... bir alt ekimoidden başka bir şey değilsin! Yaşasın antiküre! Evviva l'Equido anteriore e superiore! Cristalloids and equidomos for ever!

Bu büyük kin neden? Çünkü küre yoktur. Gökbilimsel cisimlerin kendileri de "diskoid elidomoid"dir ve "doğanın kusursuz durumu, çokgenli durumdur". Kanıtı, ekidomoidler her yerde, özellikle Paris'te, "dünyanın en ekidomoidal kenti"ndedir. Léopold bunlardan on sekizini saymıştır; bunlardan üçü Trinité'de, beşi Saint-Augustin'de ve biri Ticaret Mahkemesi'ndedir.

> Küre yerinden dışarı çıkarılmıştır; artık otokrasi yoktur! Küre toza dönüştürülmüştür. İşte rahiplerimizin salt geometrik, Galya-druidli ve Parisli bilimi.
>
> Küreyi kutsal ökseotu altında önleyen
> LÉOPOLD MAB ABEL!

Akademisyenler kaygılanmaya başlar, yayıncısı Gauthier-Villars da. Ne önemi var! Bilimin "adi başıbozuğu" Léopold, bundan böyle giderlerini yayıncısının karşılaması kaydıyla, "aleksandrenin eski ustası" Hypsipyle'ye ve "Soylu Pizzalı, Papalık büyükelçisi" Galileo Galilei'ye adanmış kitapçıklar yayınlar. Fransız bilimi saldırılarını görmezden geldiğine göre küreyi savunmak için bizzat kendisi konuya taraf olur:

Bu ekidomoid soytarısını dinlemeyin; küremizi yok etmek ve Arkhimedes'i silip atmak savını gütmektedir! Hepimiz, sopayla tuhaflığa katılalım!

"Mısır ilahisi" biçimindeki yanıt hemen ve görkemle gelir:

Ey Scha em scha! Ey hep güçlü Nouter! Bütün Harpedonapt'lar, bütün Hierogrammat'lar ve Rahibeler, bütün Basilikomajiat'lar, Odist'ler ve Ölüseverler, Büyük Görevliler ve Firavungramatlar, yapının bütün Kâhyaları ve Ustabaşılar, bütün Matesisyenler, Gromatisyenler, Eskigeometriciler, Nilölçücüler ve Tarımölçerler, hepsi senin sancağına, kutsal bayrakların Maut Taoer'ine* tapıyor! [...]
Selam! Ey Thoth'un gösterdiği, Ptah'ın oğlu Hugo-Imhotep'in betimlediği ekidomoid!

Eğer önemli bir matematikçi, Maurice d'Ocagne (1826-1938), *Hors des sentiers d'Euclide* (1928, [Eukleides'in Yolunun Dışında]) başlıklı "söyleşi" kitabında gerçek bir sungu yapmamış olsaydı, eğlenceli bir aracı görevi gören (bilimi halka yaymayı amaçlayan Pierre Rousseau, *Jean-François électricien*'de [Elektrikçi Jean-François] Léopold'u "yürekli kaçık" olarak değerlendirir) bu unutulmuş yapıtın yazgısı korkunç olacaktı. Léopold'un birkaç tiradını andıktan sonra haykırır: "Eğer bundan sonra ekidomoidal öğretiye gizemli bir hayranlık duymuyorsanız [...] duygusal açıdan cimri olduğunuzu söylememe izin verin!" Yeğeninin, amcasınınkine –en azından ünlem işaretleri bakımından (her hece binlerce çığlıktan oluşmuştu; ve ben isimler duyuyordum: Saül! Omar! Ivan! Clotaire!")– bu denli yakın olan biçemini gerçek değeriyle ölçerek yine de onun

* Mısır tanrısı Typhon'un karısı. Hipopotam bedenli ve timsah kuyruklu; kötülüğü simgeler. (Ç.N.)

"romantik geometri okulu"nu yaratmış olma onurunu yadsır. Chasles, evet; Poncelet, kuşkusuz; Léopold, o, "sözde romantik matematikçi" olarak nitelenir.

Olsun! Ama "Hugocu" sav da göründüğü denli çılgınca mıdır? Küreye duyduğu kin ve çokyüzlülere duyduğu tutku, onu pozitivizm çılgınlığının doruğundaki XIX. yüzyılda özellikle çoğalan olanaksız işlerle uğraşan verimli kuşağın (üç boyutlu) sevimli temsilcisi konumunun ötesine taşımıştır.[3] Ekidomoidal Don Kişot Léopold aslında ağır ve zorlu matematikteki süreklilik sorununu ele almıştır.

> Hiçbir şey benim sonsuz çokyüzlülüğümden daha doğal değildir. [...] Gerçekte, hareketin ekseniyle bağını koparan her molekülün DÜZ yörüngesi, doğru ve teğet öğenin döngüsel eğim içinde gizli ve doğada sonsuzumsu biçim altında örtülü kaldığını gösterir.

1913'te, ölümünden yaklaşık yirmi yıl sonra, Nobel ödüllü fizikçi Jean Perrin mikroskobik ölçülerdeki madde parçacıklarının Brown hareketine yönelik Léopold'unkine benzer gözlemlerinden yola çıkarak aynı soruları soracaktır. "Daire gibi oldukça düzenli eğimler ilginç ama özel durumlardır. [...] Süreklilik kavramı deneyim verileri arasında dikkatimizin oldukça saymaca bir seçiminden kaynaklanır," diye yazar *Les Atomes* [Atomlar] başlıklı yapıtının önsözünde; bu önsöz herkesçe bilinir, çünkü onlarca yıl sonra "fraktaller" kuramcılarının yeniden ele alacağı ünlü Brötanya kıyılarının uzunluğu (bir harita üzerinde ölçülen bu uzunluk, harita ölçeğinin büyümesi ölçüsünde artar ve yeni ayrıntılar ortaya çıkar[4]) problemine yer verir. Bu kesintili eğriler Léopold'ü hayran bırakmış olsa gerektir; "çember biçime duyulan fetişizm geometriyi körleştirir." Kendisine belki de yeni bir geometrinin temellerini attıracak matematik temellerin kesinliğini kaçırmış olması, Léopold'ün son derece yenilikçi bir

"matematik literatürü" üretmesine engel olmamıştır. Dizem kopukluklarından, kesintilerden oluşmuş biçemi, durmadan bir dilden ötekine geçişi, betimlediği billursulara kusursuzca uyarlanmıştır ve bilimsel bakımdan sınıflandırılamayan ama estetik bakımdan da taklit edilemeyen yapıtı, matematiğin göklerinde tuhaf bir billursu gibi dalgalanmaktadır.

## X'ler ve Y'lerin ürkünç tezgâhı

Yeğenin isteklerde bulunan şiiri uzun vadede bıktırıcı olduysa da, Victor amcanınki büyüsünden hiçbir şey yitirmedi. *Contemplations*'nda (1856, Düşünceler) yer alan bir şiir olan "Horatius Hakkında"da, on altı yaşında retorik sınıfında görmek zorunda kaldığı eğitimin saçmalıklarına –bilimler denli edebiyata da– başkaldırır. "Eğitbilimciler sizlerden nefret ediyorum!" diye bağırır öğretmenlere, "ağırbaşlı görünen aptallar", "saf, pırıltılı, göz kamaştırıcı delikanlıyı" *Horatius*'un beş yüz dizesini kopya etmeye tutsak kılan "akıl bezirganları". Matematiklere adanan şiir parçası, bilimlerin eğitiminin ulaşabileceği şiddeti olağanüstü bir biçimde betimler:

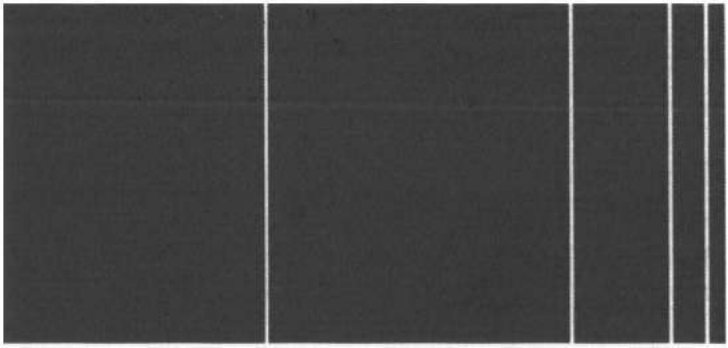
> Böylece, zindanımdan bağırdığımı duyuluyordu.
>
> Monoloğun değişecek zamanı vardı.
> Ve büyük hataya düşerek, özünde haklı, biçimde haksız olarak,
> Rahip Tuet'ye öfkeleniyor, Bezout'yu* lanetliyordum;
> Çünkü, aklın çözüldüğü yazı cezaları bir yana,
> Bir de matematiğin kurbanıydım.
> Karanlık zamanlar! Şiirsel titreyişten heyecanlanan çocuk,
> Parmaklıklarıma kafasını çarpan zavallı kuş,
> Beni diri diri sayılara atıyorlardı, kara cellatlar;
> Zorla cebiri ağzımdan yutturuyorlardı;
> İç karartıcı Boisbertrand'nın** dibine atıyorlardı;

* Tuet, Latince uzmanı; Bezout, ünlü bir cebircidir.
** (daha az ünlü) bir başka cebirci.

Kanatlarımdan gagama her yerimi buruyorlardı,
X'ler ve Y'lerin ürkünç tezgahında;
Yazık! Beni çene kemiklerinin altına tıkıştırıyorlardı
Bütün gerekçeleriyle bezenmiş teorem;
Ve çırpınıyordum ben, ölümcül işkence kurbanı
Bölümün silahla yardımına koştuğu bölenin.

Victor daha sonra "sevecen açıklama" ve paylaşılmış hayranlıkla yoğrulmuş bir eğitimin gelişini haber verir. "Şaşkın baykuş" "serçe"ye acı çektirmeyi bıraktığında bilim sevimli ve doğa da ("Ey doğa, büyük gölge harflerin alfabesi!") anlaşılır niteliğe kavuşacaktır.
Hugo da François Arago ile birlikte Paris Gözlemevi'nin büyük teleskopundan Ay'ı gözlemleyerek böylesi bir mutluluğu tatma olanağına 1834'te kavuştu. Bu sıradışı anın öyküsü de aynı derecede hayranlık uyandırıcıdır (*Le Promontoire des songes* [Düşler Burnu], Les Belles Lettres, 1993) ve "Les Mages"da (*Contemplations*'da yer alan) işi bilginler için coşkusunu dile getirmeye değin vardırdı:

Bilginler, üzüntülü kâşifler,
Gölge tüketicileri, araştırmacılar,
Olguları, sayıları, cebirleri,
Karanlıklardan toplayanlar
İçinde her şeyin tutulduğu sayıyı,
Hesaplarımızın boyun eğdiği kuşkuyu,
Ve bilinmeyenin büyük alınlığından
Düşen bütün kara parçaları!



Bu dört çizgi (bir cam engel ya da "prizma"dan geçtikten sonra bir hidrojen alevi ışığından geriye kalanlar) basit bir matematik yasaya boyun eğer mi? Aynı formül bunların konumlarını hesaplamaya olanak tanır mı? Bu konuda Gotik katedrallerin işaretler gönderdiği yol gösterici Jacob Balmer dışında herkes çuvallamıştır: Kutsal mimari ve sayıbilim fiziğin yardımına geldiğinde...

# Jacob Balmer'in büyülü formülü

Johann Jacob Balmer'le (1825-1898) İsviçre Okulu'nun alçakgönüllü üstadı, Nobel'in babası ve bütün Avrupalı fizikçiler kuşağının önderi Niels Bohr'u (1885-1962), Nobel'i aynı kefeye koymak hiçbir bilim tarihçisinin aklına gelmezdi. Tarihse Bohr'un doğumunu, Balmer'in bilim çevrelerini şaşırtan, yine bu Bohr'un yirmi sekiz yıl sonra aydınlatmayı başaracağı formülü yayınladığı yıla denk getirerek onları olabilecek en küstah biçimde yan yana getirir.

Kalabalık aile babası, bütün yaşamı boyunca aynı saatte, aynı Bâle'in yatılı genç kızlar okuluna, (aynı?) matematik dersini vermeye giden Jacob Balmer, topu topu üç makale yayınlamıştır, ama uğraşılarına tanıklık eden belgeler bırakmıştır.[1] Bunlar: işçilerin sağlığı üzerine metinler, İşaya'nın düş tapınağı üzerine bir inceleme, perspektif çalışmaları, müzik eleştirileri, spektroskopik ölçümler ve Kepler'in bir portresidir (bakınız *Hiçten her şeye...*). Kiliseden müziğe, geometriden fiziğe kürelerin uyumunun büyük uzmanı Kepler'in gözünde Balmer'in izlediği yol pınar suyu kadar berraktır. 1882'de Bâle'de evinin yakınlarındaki eski bir kilise yenilendiğinde Balmer emekliliğe geçiş yaşıyordu ve sözgelimi kutsal yapının oranlarını ölçerek Pitagorasçı oyuncağına kendini özgürce verebilirdi. Genişlik ve yükseklik, genişlik ve uzunluk ve koronun uzunluğunun sahanın uzunluğuna oranı sırasıyla *2:7*, *3:7* ve *5:9* çıkar. Ne olmuş?

diye soracaktır uyanıklar. Balmer'in kafasını, fizikçi dostu Hagenbach'ın sorduğu küçük bir bilmece kurcalamaktadır. Hidrojenin tayfı (bir prizmadan görülen ışığı), dağılımı kesinlikle bir kurala uyan dört ışık çizgisinden oluşmaktadır. Sayısal olarak 6.562, 4.860, 4.340 ve 4.101'i veren, santimetrenin yüz milyonda birinde hidrojenin yaydığı dalgaların uzunluğunu temsil eden dört rakam iki yıl boyunca yaşlı profesörün kafasının içinde dönüp duracaktır.

Bu sırada, ani bir yıldırım kilisenin sahanlığını büyük bir hidrojen parlamasıyla ve hidrojen ışığı tayfının ilahi oranını aydınlatarak ortaya çıkar:* Kilisede bulunan *5:9* oranı dalga boyunun en büyüğü olan 6.562'ye uygulanırsa, öteki üç dalga boyunun bunu *9:5, 16:12, 25:21* ve *36:32* ile çarparak elde edileceği 3.465 rakamına ulaşılır. Balmer'in sahip olduğu IQ sonucunun düşüncesi bile insanı titretmeye yeter... Hepsi bu değil: *9:5, 9:9-4*, ya da $3^2:3^2-2^2$'ye eşit olduğundan dört büyülü bağıntı daha şık bir gösterimle sunulabilir:

$$3^2 : 3^2 - 2^2$$
$$4^2 : 4^2 - 2^2$$
$$5^2 : 5^2 - 2^2$$
$$6^2 : 6^2 - 2^2$$

Sayıbilimsel mucize! Hidrojenin yaydığı dalga boylarını veren formülün ardında nasıl bir görünmeyen giz bulunmakta? Balmer'in çalışma odasının duvarına asılı Kepler, bir kez daha Kilise'nin çok yakından tanıdığı eski küreler ezgisinin yardımıyla bilime belirgin bir el verdiğini gözlemlemekten kendini alamaz: Dostu Hagenbach'a göre Balmer "ne esinli bir matematikçi ne de ince bir denemeciydi; bir mimardı. [...] Ona gö-

* Altın sayı (ve kestirimler) yanlıları 6.562:4.101'in on milyonda bir yakınlıkla 8:5 yaptığını bunun da 2 yüzdelik bir yakınlıkla altın sayı yaptığını gözlemlemekten mutluluk duyar. Ama hidrojen tayfı, Balmer döneminde tanınan dört çizgiye indirgenemez.

re dünya, doğa ve sanat birleştirilmiş bir uyumdu ve yaşamın amacı bu uyumlu bağıntıların sayısal anlatımını bulmaktı". Balmer'in kendisi de "tek tayf çizgilerinin titreşimlerini büyütme olarak, bir başka deyişle aynı temel notanın frekansı olarak yorumlama" isteğini dile getirdi. Hidrojen ezgisel olacak ya da olmayacaktı.[3] Bu uyumlu damar, modern fizik içinde hiçbir zaman sönmedi: Temel parçacıklar noktasal olmaktan çok "süperteller"in titreşimlerine denk düşebilirdi!

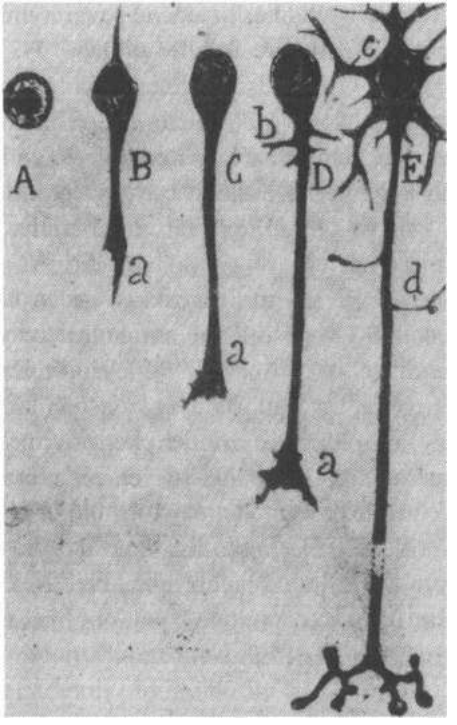
"Balmer formülü"[4] yirmi sekiz yıl boyunca açıklanamayan bir bilmece olarak kaldı. Hidrojenin formüle kusursuzca uyan öteki tayf çizgileri bulunacaktır: Öteki fizikçiler bunu tamamlayacak ve geliştireceklerdir, ama bunların hiçbiri neden hidrojen atomunun aritmetiksel olarak bu denli basit bir ışık ürettiğini açıklayamayacaktır. Geriye ezgisel örneksemeye hayranlık duymak kalıyordu: "Tayfların dili atomik tayflar ezgisiyle karşılaştırılabilir" (Sommerfeld); "düşünce tayfı içinde var olabilecek en büyük ezgisellik biçimi" (Einstein): "yüzlerce nota veren bir kuyruklu piyanonun, binlerce tayf çizgisi veren bir demir atomundan çok daha basit olması gerekir" (W. K. Clifford, 1870). XIX. yüzyılın ortasında keşfedilen spektroskopi daha o zamanlar düşlerin ufkunu açmıştı. *Our Mutual Friend*'de (1864, Ortak Dostumuz) Dickens, bir gezegenin yaydığı ışık altında sakinlerinin iyi olup olmadıklarının görülebileceği bir "ahlak spektroskopu" öneriyordu, buna karşın Conan Doyle, *The Poison Belt*'te [Zehirli Kemer] spektroskopi aracılığıyla yaklaşan zehirli bir bulutu saptayabiliyordu. Cambridge'de Ernst Rutherford XX. yüzyılın başında atomların yapısıyla ilgilendi. Işık tayflarının karmaşıklığı, bunları son derece karışık bir biçimde düşünmeye itiyordu ve elektronların mikro-gezegenler gibi çevresinde döndüğü bir çekirdeğin varlığı son derece uzun aşamalarla ortaya çıkarılacaktır.

Tezini henüz tamamlamış olan genç Danimarkalı Niels

Bohr –ne Berlin'den nc de Cambridge'den gelmediğine göre istenmeyen bir kişi olan–, bir atomu düşünmek için gerekli özgün düşünceye sahip olacaktır. 1913 Ocak ayının başında Rutherford atomunun amacına ulaşmadığını gösteren korkunç hesaplara girişir. 7 Şubat'ta bir meslektaşı ona, bilmediğini kabul ettiği Balmer formülünü gösterir. 8 Mart'ta, kendisine ün kazandıracak olan "Bohr atomu"nun başarıyla tanıtıldığı devrim niteliğindeki makaleyi yayınlar. Tartışmasız, küçük büyülü formül fırtınalar koparmıştır: "Balmer formülünü görür görmez her şey bana apaçık geldi." Bir aydan kısa bir süre içinde Bohr, eğer elektronların yeterince kesin enerji düzeylerinde bulunduğu ve enerji farkının bu elektronların bir düzeyden ötekine geçtikleri sırada iyi tanımlanmış ışık dalga boylarına, tam olarak Balmer formülünün verdiği dalga boylarına dönüştüğü kabul edilirse, Rutherford atomunun Planck'ın yaptığı gibi "nicemlendirilebileceği"ni gösterir. Bir başka deyişle, Bohr, artık Balmer formülünün bütün öğelerini açıklayabilecekti. Sözgelimi, gizemli "temel titreşim", aralarında elektronun kitle ve yükünün de bulunduğu birçok fizik değişmezin bir araya gelmesiyle elde edilir. Léon Rosenfeld, daha sonraları "inanılmaz bir yaratım sürecine tanık olunur" diye yazacaktır;[5] bu süreç içinde yap-boz oyununun [Balmer formülü] son parçası takılır takılmaz Bohr'un derlemiş olduğu bütün bilgi, atomun yapısı üzerine varsayımlar belirginleşir ve bütüne ilişkin eksiksiz bir görünüm sağlayarak birden yerlerine oturmaya başlar."

Kepler, Balmer, Bohr: doğanın matematik yasalara boyun eğdiğine inanmış takıntılı, sezgileri olan ilginç yıldızlar topluluğu. Kepler'in dile getirilemez geometrik evrenini Bohr atomuna, üçe kadar saymasını bilen herkesin bilebileceği bir yasa uyarınca, bir merkezden yönetilen ve iç içe geçmiş elektronik kürelere yaklaştırmamak olanaklı mı? Bu üç kişiyi sayıların ve biçimlerin gizemciliğinin inanılmaz etkinliğinin, en çetin bilme-

celerin hakkından gelebilecek ve peşinde, tarihçinin gözünde merkezinde bir kilise korosunun saklı olduğu atom gibi bir o denli gizemli nesneler bırakan kanıtı olarak görmemek olanaklı mı? Bohr, Kepler ve Balmer'in aksine pazar ayinine gitmezdi, ama Balmer gibi Goethe ve Schiller okurdu. Hiçbir bağıntısı yok mu? Bağıntı... Oran... İşte Balmer'in karşısında söylenmemesi gereken sözcükler! Her durumda, atomun tarihi Balmer'in gerçek ilgi alanlarına engel çıkaracak ve bilimsel Akıl adına gizemli kökenlerini bundan böyle unutacaktır. Bohr'un ünlü formül karşısında takındığı tutum gibi daha akılcı ve daha kolay bilmecelerle uğraşmayı yeğleyecektir:[6] Öğrenimi sırasında ister istemez karşılaşmış olacakken neden Balmer'in formülünü ancak 1913'te gördüğünü sorar. Daha sonraları yapılan bir mülakatta, hiç de önemsiz olmayan ve daha sonraları Jorge Luis Borges'e, bir jaguarla aynı kafesteki bir İnka prensinin, vahşi hayvanın kürkü üzerindeki beneklerin Tanrı'nın yazısı olduğunu anladığı öyküyü[7] esinleyen bir hayvan benzetmesi kullanarak yanıtı bulur: "Balmer formülüne kelebek kanatlarındaki motiflere bakarmışçasına bakılıyordu; bu motifler hayranlık uyandırırlar, ama hiçbir temel biyolojik yasayı gizlemezler." Bohr, Balmer formülüne bakarken henüz onu *görmüyordu*...




Ramón y Cajal'ın mikroskobu altında nöronlar yerden biten havuçlar gibi büyümektedir. Aynı zamanda içinde elektrik akışkanının, nasıl olup da Galvani'den bu yana bu denli düşündüren bu tuhaf bitkilerin düşünceyi, düş gücünü ve aşkı ortaya çıkardığını öğrenmek sorusu da filiz verir. Yanıt gecikebilir...

# Mikroskobik bir tutku: Ramón y Cajal

İki sonsuz olan büyük ve küçüğün keşfi tarihsel bakımdan eşzamanlı olmakla birlikte, teleskopların sağladığı görüntünün XVII. yüzyıl düşünme biçimleri üzerinde mikroskopların sağladığı görüntülerden daha üstün bir etkisi olmuştur. Galileo'nun dürbününden görünen Jüpiter'in uyduları ve Ay üzerindeki dağlar, "Ay'ın altında" dünyayı insanlara özgü bir dünyadan sözcüğün gerçek anlamında "gökyüzü"nden, ilahi gökyüzünden ayıran eski evrenbilimsel anlayışları paramparça ederken, "ilahi çuhacı" Antoine Van Leeuwenhoek'in (1632-1723) faltaşı gibi açılmış gözleri önünde bir su damlasında kaynaşan minik hayvancıklar en ufak bir devrime yol açmadı. Kuşkusuz, burada milyonlarca yıllık evrim sırasında edinilmiş alışkımızın kimi etkilerini görmek gerekir: Evrim ağacının "doruğu"nda, bizi oluşturan mikro organizmaların çamuru içindeki ayaklar yerine kendimizi seve seve başı yıldızlarda görüyoruz. Ama her ne denli Van Leeuwenhoek'in incelemesi hafif bir yürek hoplaması ve belli bir ilgisizlikle karşılanmış olsa da, XIX. yüzyılda iç mikro-evrenimizin keşfinde biyologların doymak bilmeyen ilgisiyle karşılaştı.

Mikroskobu üzerine eğilmiş şu Katalan ve iskelet gibi tıp öğrencisinin parlak gözü buna tanıklık eder; bu öylesine parlak bir gözdür ki, Küba'da yapılan kahramanca bir askerlik döneminde yakalandığı malaryanın da bir rolü olsa gerektir. 1880'de, Van Leeuwenhoek'den iki yüzyıl sonra ve İspanya'nın büyük tıp

profesörleri mikroskop kullanımını hâlâ önemsemezken, Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) mikroskoba derin hayranlık duymaktadır. Aragon'un gözlerden uzak bir köyünde hekim olan, eğitim konusundaki bütün çabaları ağır başarısızlıklarla sonuçlanan babası kendi kendine, zamanı gelmişti! demiş olsa gerektir. Küçük Santiago kuşkusuz biraz haşarı bir dağ çocuğudur ("Çekirge gibi sıçrıyor, maymun gibi tırmanıyor, ceylan gibi koşuyordum" diye yazar anıtsal özyaşamöyküsü *Recuerdos de mi Vida*'da[1]), ondan daha iyi sapan kullanan yoktur ve öfkeli bir komşunun bahçe kapısını yıkmak için tahta top yapmıştır (kendisine üç gün hapse mal olacak şanlı bir bölüm), ama dikkate değer bir yumurta koleksiyonuna sahiptir, kısa sürede Daniel De Foe'nun olduğu kadar Eugène Sue'nün de sıkı bir okuru olur ve resme büyük yeteneği olduğunu düşünmektedir. Bir berberde, sonra bir ayakkabıcıdaki kaçamak eğitimi ne de tıptaki zoraki eğitimi onda kıvılcım çakmasına yetmez; mikroskoplara duyduğu ani hayranlık daha da şiddetli ve sıradışı olacaktır (bakınız *çerçeve içindeki metin*); ödülü de hükümetin Valencia'lı taptaze anatomi profesörüne verdiği krallık armağanıdır – o zamanlar bölgeyi kasıp kavuran kolera üzerine çalışmalarına karşılık ona teknolojinin bir harikası olan bir Zeiss mikroskobu verildi!

Olağanüstü makinesiyle, Cajal beyni incelemeye koyuldu ve ilginç bir bilimsel tutkuyla ateşli bir milliyetçilik karışımının katkısıyla başarıdan başarıya uçtu; milliyetçilik harcı İspanya'nın ulusları bilim düzeyinde yer almaktan uzak olduğu bir dönemde mutlaka gerekliydi. "Bu dönem, araştırma yapan İspanyollar için çok zordu. Kültürel eksikliğimiz ve biyolojinin büyük problemlerine köklü ilgisizliğimizi deşen evrensel görüşe karşı savaşmak zorundaydık. İspanya'nın birkaç büyük sanatçı, uzun saçlı birkaç ozan ve her iki cinsten kıvrak dansçı ürettiği kabul edilmekteydi; ama günün birinde gerçek bir bilim adamı çıkarabileceği düşüncesi saçmalık gibi görünmekteydi." Bu tuhaf karışımla, Cajal'ın çocukluğuna damgasını vuran

olayları aktardığı *Recuerdos*'un, İspanya'nın Tetuan zaferinin yıldönümünün anlatıldığı şu bölümünde de karşılaşılır: ("[...] Zavallı ülkemiz Hıristiyanlık düşmanı Fas ile yenilmez gücü sayesinde Avrupa'da yayılmamıza sürekli engel olmuş Fransa arasında paylaşılmıştı"). Yıldırımın çarptığı köy okulu (rahip çan altında kalarak ölmüştü) ve 1860 Güneş tutulması ona böyle bir olayı kesinlikle hesaplayabilen insan zekâsının, olayların kör karmaşasına egemen olabileceğini öğretti. Aydınlatmayı seçtiği karmaşa, beyindeki gri maddenin, bu karmakarışık, tropikal ormandan daha yoğun, insan düşüncesinin ortaya çıktığı ve Pavia'da İtalyan Camillo Golgi'nin (1843-1926) iyi kötü gümüş nitratla boyamayı denediği (Van Leeuwenhoek'e gelince, o nöronlarını safranla renklendiriyordu) ve mikroskopta ince lamda görünür kılmayı başardığı hücrelerdi. Cajal daha iyisini yapar, mutfağında gümüşün tutulma yöntemini yetkinleştirir, daha kalın lam kullanır ve "Japon kâğıdında Çin mürekkebi kadar belirgin", daha doğmadan bastırılmış tüm ressam tutkusunun yayıldığı bir sonuç elde eder.

Cajal'ın, giderleri kendince karşılanarak Avrupa'nın dört bir yanına, çoğu İspanyolca konuşamayan alıcılara gönderilen resimlerinde nöronlar ve ağaç görünümlü dandritleri sanki komşularından tümüyle yalıtılmış gibi görünürler. O zamana değin nöroloji çevrelerinde, özellikle de Golgi'de nöronların tümünün aralarında elektrik telleri gibi, mikroskoplarca görülemeyecek denli ince dandrit ağlarıyla birbirlerine bağlı olduğu görüşü egemendi. Cajal'ın çalışmasının üstün niteliği durumun böyle olmadığını açıkça gösteriyor ve komşu nöronlar arasında kimyasal, bugün bilindiği gibi "nöronlar arası" moleküllerin yayımı ve alımı aracılığıyla gerçekleşen bir iletişim varsayımının yolunu açıyordu. Böylesi bir varsayım, bedenin ister beyin, retina ya da omurilik olsun bütün sinir hücrelerinin ince gözlemini içerdiğinden, önünde uzun sürecek araştırma yılları açılıyordu. İspanya'nın uygun hiçbir medyası olmadığından,

Cajal kendisininkini yarattı. *Revista Trimestral de Histologia Normal y Patologica*'nın ilk sayısı 1888'de yayınlandı. Parasal destek tümüyle üniversite maaşıyla sağlanmıştı (altıncı çocuğunun doğumuna karşın) ve Cajal isminin bütün Avrupa'da ün kazanmasını sağladı. "1888 yılı, benim başarılı yılım, uzun zamandır beklenen keşiflerin ortaya çıktığı yıl geldi. Bu keşifler olmaksızın bir taşra üniversitesinde mutsuzca ot gibi yaşayacaktım; bu keşifler sayesinde şöhretin gurur okşayıcı hazlarını tanıdım; Almanca sesletilen alçakgönüllü adım [İspanyolca'da *Cayal*, Almanca'da *Ca(h)al* biçiminde sesletilir] sınırları aştı; ve düşüncelerim bilim dünyasında ateşli bir biçimde tartışıldı."

Cajal'ın, nöronların aralarında bağlantılı oldukları üstüne düşüncesi, bütün öteki büyük düşünceler gibi "aklında birden bir açınsama gibi ortaya çıkmadan önce" uzun yıllar boyunca olgunlaştılar. Ama bu başarının gerçek gizini, gri maddeyi keşfedilmeyi bekleyen sık bir ormanla özdeşleştiren Cajal "en sıradan sağduyu" olarak belirtir. Golgi'nin birçokları arasından uyguladığı ilk yöntem şudur: Elde pala çalılıkları ve asalak bitkileri, çeşitli türden büyük ağaçları (nöronlar) ortaya çıkarmak için keserek ilerlemek. Ne yazık ki budama her zaman eksik kalır ve sinir dalları öylesine çoktur ki boyama teknikleri genellikle ayrıştırılamayan bir gri verir. İkinci yöntem, kendi yöntemidir: Madem ki bu son derece gelişmiş ormanın içine girilmesi olanaksızdır, neden doğmakta olan bir orman incelenmesin? Yetişkin üzerinde değil de embriyo üzerinde çalışıldığında "gri madde size hayran olunacak bir kesinlik ve açıklıkla görünür." Bunun başlıca nedeni gümüşle boyama tekniğinin embriyo nöronlarında bulunmayan aksonları çevreleyen miyelin kılıfınca köklü bozulmaya uğramasıdır. Kuşkusuz Golgi de dahil olmak üzere herkes bunu düşünmüştü ama kimse inanmamıştı, Cajal "düşüncelerin, kendilerini ilk öneren ya da uygulayanlara pek az üretken göründüklerini, ama bunları güçlü bir biçimde hisseden ve bütün inançlarını ve aşklarını bunları etkin kılmaya

adayan sebatkâr çalışanlara verimli oldukları"na kimsenin inanmadığını ama bunun bu durumu kanıtladığını yazar.

Kuşkusuz Cajal'ın anımsattığı sağduyu, ortaya koyduğundan daha az sıradandı. "Tek kusuru" olan satrançtan şeytanca kurtuluş biçimi buna tanıklık eder. Burada, önce mikroskobik takıntısına olağanüstü bir kaçamak buldu ama kısa sürede gözü kapalı, günler boyunca eşzamanlı partiler yaparak ve uluslararası dergilerin satranç köşelerinde yazılar yazarak dikkat çeken bir oyuncu oldu. Beyin üzerine çalışmaları ilerleyip giderek bağlayıcı olmaları ölçüsünde satranç kusurunun kendisine pahalıya patlamasa bile en değerli sermayesini aldığını fark etti: beynini.

> İyileşmek için ne yapmalıyım? Demirden bir irade gerektiren ve sürekli bir rövanş arzusunun kışkırttığı oyuncunun şeytanınca dürtülüp ödünsüz bir "artık oynamıyorum" diyemeyeceğimi hissettiğimden, elimde kalan tek ilaç, homeopatların *similia similubus*'uydu: Satranç üzerine en başarılı çalışmaları son derece dikkatli bir biçimde incelemek ve ünlü oyunları yinelemek; sinirlerimi, düş gücümü ve düşünme yetilerimi en üst düzeye çıkartarak disiplin altına almak. Ayrıca gözüpek ve romantik saldırılardan oluşmuş bildik stilimi bırakmak ve en büyük sakınımlılık kurallarına uymam gerekti. Bu biçimde ve bu girişimde bütün baskı yetimi kullanarak sonunda amacıma ulaştım. Okur tahmin edecektir, tükenmez özsevgimi bütün bir hafta boyunca en güçlü ve en bilenmiş rakiplerimi kesin yenilgiye uğratarak okşamama ve uyutmama dayanıyordu. Üstünlüğümü bazen de şansın yardımıyla tanıtladıktan sonra, gurur şeytanım daha tatmin olmuş göründü. Yeni bir düşüşten korktuğumdan gazinodaki yerimi boşalttım ve yirmi beş yıldan fazla bir süre boyunca tek bir taşa dokunmadım. Psikolojik stratejim sayesinde sıradan zekâmdan kurtulmayı başardım. Aptal ve kısır yarışmalardan kurtulunca kendimi tümüyle bilim inancına adayabildim.

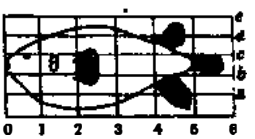
1906'da Nobel Ödülü'nün Golgi ve Cajal'a birlikte verilmesi sırasında, Golgi'nin başarabileceği bir buluşu neden ıskaladığı anlaşıldı: Resepsiyon söylevinde şaşkınlıktan donup kalmış bir Cajal önünde, artık tüm dünyada kabul edilmiş olan bağlantısız nöronlar kuramına sert bir eleştiri getirdi. Bu kuram, aralarında Golgi'nin de yer aldığı muhaliflerinin ölüp gömülmesinden önce başarıya ulaşmıştı. Ve beynin işleyişi üzerine ilk modern kavramların ortaya çıkmasına olanak tanıdı. Cajal'in kendisi de henüz el değmemiş olan bellek alanında ilerleme yapma zevkine erişti; bu ilerlemeler kimi nöron iletişiminin, eğitimin etkisiyle yoğunlaşabileceğini gösterdi ve daha da az araştırılan zekânın yapısı üzerine ilerlemeler ortaya koydu. Bu arada, beynin boyutu nöron bağlantılarının (gelişim sırasında kazanılan) zenginliğinden daha az belirleyici gibi görünüyordu. Ama kuramsal spekülasyonlarını kendisi de "fırıldak" olarak niteliyordu. Dağlarda yaptığı akrobasilerde gösterdiği çocuk yeteneği ve satrançta "romantik hamleler"e duyduğu yetişkin beğeniler göz önünde bulundurulduğunda fırıldak düşüncelerinin kendisine daha fazla özgürlük bırakmadığına hayıflanılmaktadır.

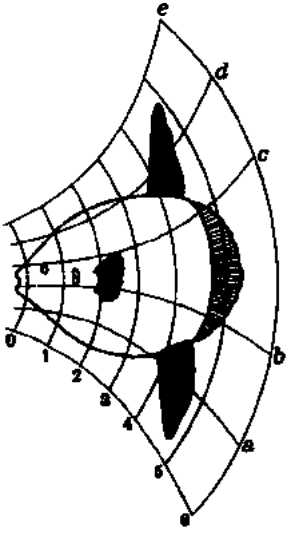
### Protoplazmaya şarkı

Gençlik tutkularına sevgi dolu bir bakış atan Cajal, özyaşamöyküsünde 1880'li yıllarda *La Clinica* dergisine yazdığı dağınık makalelere döner. Burada, "bugün sakınımlı, tutkularından arınmış, ölçülü ve paraya tutkun genç araştırmacıların ilk yazılarında boşuna aranan" yaşamın püf noktalarının incelenmesi için merak ve gayret duygularını yeniden bulur. Çünkü, içinde trakenin titrek kirpiklerinin esinti altındaki buğday tarlalarına dönüştüğü, nöron dandritlerinin fiziksel-kimyasal güçleri yakalayan dev kalamar dokunaçları olduğu, "yumurtacığın katı yapısının organik biçimin gizlerini sakladığı, protoplazmasının gelecek çevrimler içinde ortaya çıkacak olan sayısız dünyaların embriyosunu bir bulutsu gibi sarmaladığı" makaleleri, tutkuyla dokunmuştur. Ve genç Cajal tam da bu pro-

toplazmaya, hücrelerimizin iç maddesine, H. G. Wells'in romanlarının ve canlıya dünya dışı bir köken yükleyen (panspermist) kuramların yıllar öncesinden gerçek bir antoloji parçası adar:

> Her ne denli hücre ve birey ölmekteyse de insan türü ve protoplazma ne olursa olsun ölümsüz olduğundan [bir gün öleceğimiz düşüncesinden] teselli bulalım. [...] Yaşayan dünyayı, gövdesi ilk protoplazma, dalları ve yaprakları ayrımlaşma ve dereceli kusursuzlaşma yoluyla bundan türemiş türler olan bir ağaçla karşılaştıralım; protoplazmik gövde bütün gücünü koruyor ve daha güzel ve daha bol sürgünler veriyorsa birkaç dal parçasının fırtınada kopmasının ne önemi var? Sonuçta, üreticiler ve çocuklar yoktur, ölü ya da diri ayrı bireyler yoktur, ancak tek bir madde, dünyayı yaratıklarıyla dolduran, büyüyen, dallanan ve fırsat çıktığında kısa ömürlü ama hiç ölmeyen bir bireyin biçimini alan protoplazma vardır. Bedenimiz içinde bu antik protoplazma, arkeplazma (daha açık bir söyleyişle, evrende ortaya çıkmış olan ilk hücre), belki de bütün organik evrimin çıkış noktası harekete geçer. Bu protoplazma yaratıklarının uzam ve zamanını doldurmuştur; bir tırtıl gibi tırmanmış, bitki içinde gökkuşağının renklerine bürünmüş, memelilerde zekânın tacını takmıştır. Kozmik güçlerin kölesi ve oyuncağı olarak, doğanın efendisi ve yaratılışın zorbası oldu. [...] Yaşam nereye gidiyor? Sınırlarına ulaştı mı ve üretkenliğini insanoğlu içinde tüketti mi, olayların ilk nedenlerini bulmaya ve bilimadamlarının ve filozofların gayretkeş kalem tartışmalarını bitirmeye yazgılı zekâsının sınırı olmayan organizmaları nerede saklamakta? Kim bilir? Belki de bu yarı tanrı, bu protoplazma da günün birinde Güneş söndüğünde, dünyamızın merkezindeki korlar soğuduğunda ve yeryüzü ölüm artıkları ve zavallı küllerden başka bir şey sunmadığında ölecek! Korku günü, kaygılı yalnızlık, Evren'in ışığıyla birlikte düşüncenin ışığının da içinde yiteceği karanlıklar gecesi! Hayır! Bu olanaksız! Zavallı gezegenimiz iç ateşini tükettiğinde ve verimsiz buz çölüne dönüştüğünde ve ölerek kızaran Güneş onu yutmakla tehdit ettiğinde protoplazma evriminin doruk noktasına erişmiş olacak. O zaman Yaratılış'ın kralı çocukluğunu barındırmış olan gösterişsiz beşiğini terk ederek öteki dünyaları ele geçirecek ve görkemli bir biçimde Evren'in sahibi olacaktır!




Bu görüntüye dikkat: hiçbir zaman unutamayabilirsiniz! Çok geç: Baktınız bile... ve artık önsel olarak birbirlerinden farklı iki tür olan kirpibalığından (yukarıda) aybalığına (aşağıda) geçmek için uzamın biçimini bozmanın yeterli olduğunu biliyorsunuz. Genetik çağında, D'Arcy Thompson'un "dönüşüm kuramı" (1917) hâlâ akılları karıştırmakta, ama henüz yeterli biyolojik açıklaması bulunmamaktadır.

# D'Arcy Thompson: bir uzam, iki tür

D'Arcy Wentworth Thompson, deyim yerindeyse değeri bilinmemiş bir ünlüdür. Ünlüdür, çünkü matematikçisinden biyolojicisine bütün bilimadamları adını bilir ve onu öteki bilimlerin kenarında ve kavşağında gelişen bir bilimin –morfojenezin,[1] ya da Goethe'nin kurmuş olduğu "biçimbilim"in yerini alan biçimler biliminin– kurucusu olarak görmektedir. Değeri bilinmemiştir çünkü kimse onu okumamıştır, anıtsal (1.116 sayfa) *On Growth and Form*'una[2] (1917, ardından 1942'de kesin basım [Büyüme ve Biçim Üzerine]) dalan birkaç nadir meraklının çoğunluğu görüntülere bakmakla yetinmiştir. Ama bunların tümü yukarıda adı geçen yapıttan alınmış ve iki parçadan oluşan küçük bir resmi herhangi bir dağınık nöron ağı içinde sonsuza değin kazılı olarak korurlar. İlk resimde bir kirpibalığı ya da abajur balığı silueti Descartesçı koordinatlar çizelgesi üzerine konmuştur. İkinci görüntü çizelgenin kenarlarından birisinin lastik bir kumaş gibi çekildikten sonra aynı balığın görüntüsünü sunar: Dikey çizgiler çukurlaşmış, yatay çizgiler geniş ağızlı olmuştur ve birinci resimdeki kirpibalığı bir aybalığı *(Orthagoriscus mola)* olmuştur... Bilgiişlemsel bir teknik olup görünürde bir kesintililik olmaksızın balkabağından faytona geçişe olanak tanıyan "*morphing*" yandaşlarının gözleri, bu beceriden kuşkusuz 1917 okurlarından daha az kamaş-

mıştır. Bu resmi gören herkesin kafasını kurcalayan *soru*yu herkes gibi en azından bir kere kendilerine soracaklardır: Ya bir türden ötekine geçiş, uzamın basitçe bozulması sonucunda gerçekleşmekteyse?

Bu ünlü resmin alındığı "dönüşümler kuramı" biyolojik sağduyuya kalıcı bir meydan okuma gerçekleştirmektedir ve gelişim biyolojisi bir kirpibalığıyla bir aybalığı gibi birbirlerine bu denli uzak iki türün bu denli kesin bir geometrik yakınlık sunduğunu açıklamak için kafa patlatmaktadır; hiçbir şey, özellikle moleküler biyolojinin en güvenli dogmaları arasında bugün bu konuda dedelerimizin hayvanbilimini andıran her şeyi silip attıktan sonra egemenlik kuran ve canlıyı kimyasal temellerin ve genlerin *çizgisel* zincirlenmesine indirgeyen hiçbir şey D'Arcy'nin, uzamın üç boyutunu ilgilendiren dönüşümlerini açıklayamaz. D'Arcy'nin kendisine gelince, onun sınıflandırılması, kuramından da güçtür. Hayvanbilimciydi, ama kitabı, sınıflandırmacı noktacılığın tam karşıtı, canlı biçimlerin genel bir değerlendirme girişimiydi; matematikçiydi ama her şeyden önce nicel olan akıl yürütme biçimi, ancak temel matematikten yararlanmaktadır; son olarak klasik edebiyata ilgi duymaktaydı ve Aristoteles çevirmeniydi: Eflatun ve Pythagoras'tan alıntılar kadar hesap işlemleri de içeren, edebiyatı belirginliğe yeğleyen ve bilimöncesi antik döneme her türlü taşmayı kendine yasaklayan modern bilimsel düzyazıdan olabildiğince uzaktır.

D'Arcy 1860'ta, Edimburg'da, ev dışında ölmenin bir gelenek olduğu bir dönemde kaptanların bol olduğu bir aile içinde dünyaya geldi. Kaldı ki babası da babasının bir gemisinde Van Diemen Toprağı'nın açıklarında doğdu. *Ölü Ozanlar Derneği*'ne örnek oluşturabilecek denli koyu bir konformizm karşıtı klasik edebiyat profesörüydü (kızların eğitimi için ve bedensel cezalara karşı savaş veriyordu), genç Stevenson öğrencisi oldu ama adına uygun bir eski Yunanca kürsüsüne hiçbir za-

man sahip olamadı. Çok genç yaşlarda edebiyata giren küçük D'Arcy –her zaman kitaplara daldığı için okul arkadaşlarının "Daftie" (donuk) lakabı taktığı– küfürleri *("Flesh and blood can't stand it!")* Kilmarnock'tan Inverness'e çınladığı Orkney adalarından doğmuş sakallı bir adam olan öğretmeninin değneği altında bitki toplamaktan büyük bir zevk alıyordu: "Gözlerini her zaman açık tutuyordu ve bizim gözlerimizi de açıyordu, ama yalnızca bitkilere değil, aynı zamanda kuşlara ve böceklere de. Aramızdan çoğu için bu bir oyundan başka bir şey değildi. Benim içinse bu anlar belirleyici oldu." Cambridge'in saygın Trinity College'ine kabul edilen D'Arcy, eğreltiotları toplamak için kırları arşınlar, konferanslar verir ("Aristotle on the Cephalopodes") ve Darwin'in önsöz yazdığı –ölümünden bir yıl önce–, çiçeklerin melezleştirilmesi üzerine Almanca bir kitabı çevirir. Hemen ardından, babasıyla birlikte yarı zamanlı otuz yılını alacak bir girişim olan Aristoteles'in *Historia Animalum*'unu [Canlıların Tarihi] çevirmeye başlar ve her fırsatta kuşların adını antik edebiyatta karşılaştığı, bunlara bağlanan bütün efsane ve yerinelerle birlikte not alır.[3] Bununla birlikte kendisini üniversiteye saygın bir biçimde sokacak olan tezini yazma becerisinden yoksundur; küçük bir balina limanı olan Dundee'ye öğretmen atanır, buradan günün birinde meslektaşlarına şunu yazar: "Matematiğe başladım, ve *foraminifera*'nın* sarmalı üzerine kuşku götürmeyen birkaç olağanüstü şey bulduğumu sanıyorum!" Bundan sonra bütün yaşamını kapsayacak olan büyük çalışmasını ilk kez burada anar: Canlıları bir geometricinin gözleriyle gözlemlemek.

Basamak yasalarını dile getirerek Galileo bu yola ondan önce koyulmuştu; bu yasalara göre bir dinozor Paris Zafer Anıtı'nın boyutlarına hiçbir zaman ulaşamamıştı: bir kemiğin boyutları ikiyle çarpıldığında, hacmi (bir başka deyişle ağırlığı) se-

* Delikliler. (Ç.N.)

kiz kat artarken kesiti (bir başka deyişle direnci) dört kat artar. Ama yüzeysel gerilim ya da minimal yüzey kavramlarından yola çıkarak arı hücreleri veya peteklerinin, kar kristallerinin ya da tapir iskeletlerinin biçimini söyleyen daha ince başka sınırlamalar vardır. Neden koç boynuzu logaritmik bir sarmala göre yuvarlanmaktadır? Neden ışınlıların iskeletleri bir köpük içindeki sabun baloncuklarının sonsuz çeşitliliğini sadakatle yinelemektedir? Neden bir mürekkep damlası suya düştüğü zaman bir denizanasınınkine benzer bir yapı vermektedir? Varlığı tartışma götürmeyen bir tutumluluk ilkesi gereği değilse eğer, doğa neden bu denli kısıtlı sayıda türsel biçim kullanmaktadır? Bu doğal tutumluluğa ilişkin olarak D'Arcy okumaları, yolculukları ve çok sayıdaki görevleri sırasında binlerce örnek bulur. Öğretmen olarak öğrencileriyle bölgeyi, amfioksus ya da balinanın karadaki atası zeuglodon üzerine ders vererek tarar; üniversite müzesinin müdürlüğünü yapar, en ender örnekleri derler; Bering Denizi'nin kürklü otarileri için kurulan İngiliz-Amerikan Soruşturma Komisyonu'nun başı olarak Pribilof adaları ve Aleutların bitki ve hayvan yaşamını keşfeder; İskoç Avcılık Bürosu'nun bilirkişisi olarak okyanus gemisine dönüştürülmüş bir tonbalığı gemisinde Kuzey Denizi'ni arşınlar; üç kız çocuğu babası olarak doğabilimci gezilerinin coşkusunu onlarla birlikte yeniden bulur. Bunlardan birinin öyküsü şöyledir:

> Eğreltiotlarını mendiline, böcekleri kibrit kutularına, tohum ya da larvaları, aynı zamanda kelebek ağı görevi yapan şemsiyesinin içine koyuyordu. Cepleri kabuklular ve yapışkan hayvanlarla doluydu ve zarfları kumla dolduruyordu. Sayılar ve devrililik onun için o denli önemliydi ki çiçeklerin taçyapraklarını, kum üzerindeki kıvrımları, kuşların kanatlarındaki tüyleri, kiliselerin çan kulelerinin basamaklarını sayıyordu.[4]

Yaşamının yapıtı yavaş yavaş ortaya çıkarken, D'Arcy şu ya da bu hayvan ya da bitki arasında gözlemlenen benzerliklerin geometrik olarak kesinlikle dile getirilebileceğini keşfeder. Basit bir geometrik dönüşümle fosil bir tapirin ayak parmağı bugünkü tapirin ayak parmağı olur, bir balık bir başka balık olur, bir dinozor timsah ve bir şempanze kafatası modern bir insanın kafatası olur. Dev bir iddia söz konusudur: Bir iskaroz balığını "papazbalığı"na, çizgili balığa dönüştürerek, D'Arcy bozulmuş yerlem çizgilerinin, papazbalığının çizgilerini bağlılıkla izlediğini gözlemler! Bir başka başkalaşımı "kayaların budamasından kaynaklanan kısıtlamalara boyun eğen fosillere kazınmış en basit bozulmalara benzer" olarak betimler ve "bir fırıncının yaptığı gibi oklavada düzleyerek" kara morinadan yıldızlı pisibalığına geçer. Canlı hamuru abartmalı bozmalarla işleyerek evreni düzenleyen tanrı rolüne soyunan geometricimiz "belli bir değişmezlik" gözlemler. Hiçbir güçlükle karşılaşmaksızın insan kafatasından şempanzeninkine ya da köpek veya balinanınkine geçişe olanak tanıyan bu değişmezlik yine de bir kınkanatlıya ya da mürekkepbalığına değin gitmez. Salt geometrik yolla tür kavramını yeniden bulan D'Arcy, biyologların dikkatini canlı madde içindeki fizik güçlerin etkisine çeker. Bunlar, evrimci inanışı koro halinde dile getirerek D'Arcy'nin de vurguladığı gibi "bir kristalle hücre arasında bir uçurum gördüklerinden" kendisinin söylediklerine pek kulak asmazlar. Fiziksel güçlere gelince, canlı ve cansız arasında en küçük bir fark görmez.

Bütün bir yaşamın kitabı olan *On Growth and Form*, aynı zamanda (D'Arcy'nin göklere çıkardığı Jean Henri Fabre'ın yapıtlarıyla birlikte) canlının sırlarını ortaya çıkarmak için sabırlı ve sevgiyle yapılan gözleme dayalı "bakışın" biyolojisinin doruk noktasıdır. Modası biraz geçtikten sonra eski Pythagorasçı İskoç'un sorularına yeni yanıtlar getirmesi sabırsızlıkla beklenen, bugün büyük harcamalarla gerçekleştirilen "genetik bütün"ün tam karşıtıdır.

## Sineklerin zekâsı

D'Arcy Thompson'un kitabı, zenginliğini çözümlemelerinin derinliğine olduğu denli çok sayıda örneğini verdiği tarihe dalışlara borçludur. Arı peteklerinin tabanlarının biçimlerine ilişkin Vergilius ve İskenderiyeli Pappus'dan (IV. yüzyıl) bu yana sorulan eski soru, bilimler tarihini bir baştan bir başa kat eden sorulardan birisidir. İşte bir parça bal:

> Kepler (peteklere ilişkin kesin bir gözlem yapan ilk kişi): "Arıların ruhu vardır ve bu nedenle geometri yapabilecek düzeydedirler."
>
> Réaumur: "Arıların yeğlenen bir biçim olan piramit tabanını kullanmasına inanmış olmakla birlikte, onlara bu kararı aldıran gerekçenin ya da gerekçelerden birisinin balmumunu tutumlu kullanmak olmasından kuşku duyuyorum."
>
> D'Arcy'nin kendisi tutumluluk ilkesi üzerine: "Pappus'un tutumluluk ilkesine göndermede bulunması son derece dikkate değer. Bu, [...] onun en azlar ilkesini oldukça açık bir biçimde tasarlamış olduğu anlamına gelir: Bu ilkenin son biçimi, XVIII. yüzyıl fiziğinin temelini oluşturan, Lagrange'ın (Fermat'ın ardından) genelleştirdiği, Hamilton ve Maxwell'e esin kaynağı olmuş ve dalgalanma mekaniği içindeki en yeni gelişmelerde ortaya çıkan en az çaba ilkesidir.
>
> Académie'nin daimi sekreteri Fontenelle (yüz bir yıl yaşamıştır) peteklerin taban çeperleri arasında ölçülen açılar (109° 28' ve 70° 32') konusunda: "En olağanüstü şeyse, bu açıların belirlenmesinin ortak Geometrinin gücünü çok aşması ve ancak Sonsuz Kuramı üzerine kurulmuş yeni Yöntemlere bağlanmasıdır. Ama, arılar aslında çok şey bilmektedir ve bu konuda daha fazlası yıkıma yol açar. Onları körlemesine buyruklarına uyduran Sonsuz Zekâya değin çıkmak gerekir; bu zekâ onlara büyüme ve kendi kendilerini güçlendirme ışığını vermez, bu da bizim Aklımızın onurudur."

Darwin: "Doğal seçme daha üstün bir mimari kusursuzluğa götüremezdi; çünkü her kovan bölümünün yapımı, görebildiğimiz kadarıyla emekten ve balmumundan tutumluluk sağlama kaygısı içinde bir kusursuzluk örneğidir."

D'Arcy son noktayı koymak için, uzun uzun "kendi araştırmasına oldukça yakın bir yol izleyen" Buffon'dan alıntı yapar: "Arıların bu denli övülen, bu denli hayran olunan hücreleri, bana coşku ve hayranlık karşıtı bir kanıt daha vermektedir; bize ne denli geometrik ve düzgün görünürse görünsün [...] doğada genellikle karşılaşılan mekanik ve oldukça kusurlu bir sonucudur ve en kaba üretimlerde bile karşımıza çıkar; kristaller ve öteki birçok taşlar, kimi tuzlar, vb. oluşumları içinde bu biçimi sürekli alırlar." Buffon bir camgöz köpekbalığının pullarını, geviş getiren hayvanların ikinci midesinin çeperini, kimi tohum ve çiçekleri, kaynayan suyun yüzeyini anımsatır. "Yaptıkları işler en düzgün olan sineklere daha fazla zekâ verilir. [...] az çok büyük bu düzgünlüğün kesinlikle bu küçük hayvanların zekâsına değil de yalnızca sayıya ve biçime bağlı olduğu görmek istenmez ya da bundan kuşku duyulmaz; bunlar ne denli kalabalıksa etkili olan güç de o denli artmaktadır ve hatta birbiriyle karşıtlaşmaktadır, dolayısıyla üretimlerinde mekanik zorlama, zorlama düzenlilik ve görünürdeki kusursuzluk o denli artar."

# Charles Wilson, sisteki fizikçi

Eylül 1894, İskoçya'nın doruk noktası Ben Nevis zirvesi. Üç genç insan, bir katırcı ve tepeleme yüklü iki katır sıradan bir metalik kulübenin yer aldığı kayalıklı dar yaylada gidiyorlar. Yanı başındaki Loch Ness'e 1.344 metre yükseklikten bakan Ben Nevis meteoroloji gözlemevinin özelliği, on yıl önce kurulmasından bu yana Atlas Okyanusu çöküntülerinden etkilenmesi ve her sonbaharda unvanlı akademisyenler tatile gittiğinde gönüllü öğrencilerin gelerek ekinoks fırtınalarının yıkıcı sevimliliğini tatmasıdır. Bu yıl Cambridge'in üç öğrencisi görevlendirilmiştir: Elektrik yüklü hava saçlarını dikleştirir ve yollarının üstünde kırpışan kutup ışığı saçar; o da daha yukarılarda gözlemevine yıldırım olarak düşer. Öğrenciler gözlemevine geldiklerinde ortalığı duman içinde bulurlar ve yanmış bir telgrafla karşılaşırlar! Sonraki günler dağ onlara mucizelerini göstermede cimri davranmaz ve özellikle öğrencilerden biri bunlara duyarlık gösterir. Sonbahar sisleri arasında boğulmuş olan yirmi beş yaşındaki Charles Thomson Rees Wilson gökkuşaklarına, halelere, yanardöner taçlara görüntüsünü aşağıda kalan bulut tabakalarına çok büyük, parlak ve renkli bir ışık "aylası" içinde yansıtan efsanevi Brocken tayfına hayranlıkla bakmaktadır... Şaşkınlık neredeyse tinseldir ve Glencorse bölgesinde bir koyun yetiştiricisinin oğlu olan genç Wilson "dünyanın güzelliğinden güçlü bir biçimde etkilendiğinden" bu olayları anla-

maya ve bu nedenle "onları laboratuvarda üretmeye" karar verir.

O dönemdeki yöntem, bugün göründüğünden daha klasiktir. XIX. yüzyılda "morfolojik" bilim, "analitik" bilime karşıt olarak Humboldt'un, aynı zamanda Maxwell'in bilimi oldu ve zengin bir estetik temele dayanıyordu. Analitik yöntemin baş düşmanı olan Goethe, *Schriften zur meteorologie*'de (1825),[1] bulutların dönüşüm morfolojisi kuramının kurucusu –geriye yalnızca: kümülüs, stratus ve öteki sirüslerin oluşturduğu bir terimce kaldı– İngiliz Luke Howard'a övgüler düzmüştü. Hatta dizginsiz romantizmin ressamı Caspar David Friedrich'ten bu sınıflandırmayı resimlemesini istemişti (o da kabul etmedi). Yüzyılın sonunda, bu gözleme dayalı, olayların matematik biçimselleştirilmesinden çok gözlemlenmesini ve öykünülmesini öneren, Avrupa'nın birçok ülkesinde saldırılara uğrayan bilim kuşağının, üstelik de meteorolojinin, John Dalton'a (1844'te öldü), kendisini atom kavramına götüren gazlar üzerinde çalışmayı esinlemesinden sonra iyi gözle karşılandığı Büyük Britanya'da bütün gücünü koruyordu. Böylece, İskoçyalı John Atkien, borular ve musluklarla birbirlerine bağlanmış kaplar aracılığıyla su buharı bakımından doygunlaştırılmış havanın basıncını birden düşürerek bulutlar elde ediyordu. Joseph John Thomson'ın (1856-1940) sözünün geçtiği ünlü Cambridge Cavendish laboratuvarına gelir gelmez C. T. R. Wilson –kısa süre sonra "Cloud" (bulut) Wilson olarak adlandırılacak olan– Aitken'in planlarına göre, kendince Ben Nevis'in zafer ve başarılarını yineleyebileceği bir "sis odası" oluşturur. Havada asılı duran su damlacıklarından ışığın saptırılmasıyla elde edilen bu optik olaylar, damlaların boyutuna son derece duyarlı, ama aynı zamanda cesaret kıracak denli değişken görünürler. Öyle ki, inatçı bir deneyci, daha ulaşılabilir olan damlacıkların nükleasyonuyla ilgilenmeyi yeğler. Aitken atmosferik tozların varlığı-

nın gerekli olduğunu göstermişti; Wilson tersini kanıtlar: Hava süzülse bile, nemli havanın hızlı yayılması sağlanarak sis oluşturulabilir... İlk sürpriz: Wilson, damlacıklarını madde dönüşümüne uğratabilecek serbest iyonlardan kuşkulanmak durumunda kalır ve iyonlar da tam olarak Cavendish laboratuvarlarının ilgi odağıdırlar. İkinci sürpriz 1896 Şubatı'nda ortaya çıktı: Röntgen X ışınları Cambridge laboratuvarına henüz gelmiştir; Wilson bunları aracına yaklaştırır, o da X ışınlarının havanın doğal iyonizasyonunu önemli ölçüde artırdığını –bu, yeni bir olaydır– açıkça göstererek olağandan çok daha yoğun bir sis oluşturur.

Wilson'ın "Cloud" bulutları X ışınlarını, Galvani'nin kurbağası ve Oersted'in pusulasının elektrik akımının varlığına tepki vermesi gibi: Önceden tasarlanmış bir rastlantının gizemli yasaları uyarınca saptadılar. Bundan sonra, Rutherford ve J. J. Thomson başta olmak üzere "aşkın fiziğe yaklaşmak için en kesin yöntem" olmadığını *tongue in cheek** gösteren bütün laboratuvarlarca ciddiye alındılar. Öğrencisinin deneyci niteliklerine saygı duyan ("acele etmeden ve durmadan çalışmaktadır") Thomson, yerçekimi etkisiyle yavaşça düşüşlerini gözlemleyerek elektrik yüküyle iyonlaştırılmış damlacıkların kütlesi arasındaki oranı hesaplamak için sis odasından yararlanmaya girişir. Dahası, böylelikle yaşamsal önemdeki iki parametreyi ayrı ayrı ölçmeyi başarır. Thomson fizikle uğraşır ama Wilson bu yeni "yoğunlaşım fiziği"nin[2] kökeninde yer almasına karşın, ruhu meteorolog kalmıştır ve Ben Nevis'te geçirdiği günlerde mesleğine girişte yaşadığı olağanüstülükler her zaman canlılıklarını korumuşlardır. Renkli halelerden sonra, aracında kafasındaki saçlarını diken diken eden elektrostatik olayları üretmeyi dener. Cavendish'de bir doktora eğitim programını üstlenerek, üç yıl boyunca atmosfer elektriği üzerinde çalıştığı Me-

* Ciddi görünerek alaylı bir dille. (Ç.N.)

teorological Council'e girer. Fırtına ve yıldırımların açıklanması yaşamının sonuna dek onun kafasını kurcalayacaktır: Bir fırtına bulutunun üzerinden uçakla uçtuktan sonra, seksen yedi yaşında son yayınını[3] bu konuya adayacaktır. Bununla birlikte, atmosferin farklı bölümlerine öykünmek için farklı güçlerle donatılmış birkaç kattan oluşmakla birlikte, sis odası sorunu çözmez ve ister kuru isterse nemli havada elektrometrelerin neden giderek boşaldığını açıklamaz. 1909'a doğru, atmosfer dışı ışımaların kaynağının buna neden olabileceğinden kuşkulanır; iki yıl sonra Avusturyalı Victor Hess kozmik ışınları kesinliğe kavuşturarak bunu doğrular.

Ama her ne denli Wilson bir biçimde kozmik ışınları "atladı"ysa da bu, onun aracında gevşemeler yapamadığı ve beklemekle bir şeyler kaybettiği anlamına gelmez: üçüncü ilahi sürpriz 1911'de radyoaktif bir parçadan yayılan alfa ve beta ışınlarının minyatür bulutlar içinde "küçük pençeler ve bulut iplikleri" biçiminde göründüğünde gerçekleşti. Kuşkusuz Cloud Wilson burada sirüs ve strato-kümülüs bulut sıraları görmüştü... İlk kez görünmeyeni gösteren fotoğrafları –iyonlaştırıcı parçacıkların geçişi damlacıkların bıraktığı izle somutlaşır– olağanüstü bir başarı kazanırlar. Rutherford tarafından "bilimler tarihinin en özgün ve en harika aracı" olarak nitelendirilen Wilson odası, doğmakta olan mikrofiziğin simgesi durumuna gelir. Blackett, Kapista, Compton, Anderson bunu yetkinleştirirler ve bu oda sayesinde alfa, muon, pozitron ışınlarını, tuhaf parçacıkları ve kozmik ışınları görürler. Başka başarılar, başka zaferler. 1945'te Yeni Meksika çölünde Wilson'ın modelleştirdiği olay, gerçek boyutunda denendi: Patlamanın ardından atom mantarının temelini oluşturan, havanın aniden gevşemesinden kaynaklanan değirmi bulut, "Wilson bulutu" olarak adlandırılır. Ve bulut odasının 1950'li yıllardan sonra parçacıklar fiziğinin klasik detektörü olan baloncuk odasına

dönüşmesinden çok önce, 1927'de Wilson'a Nobel ödülü verildi. Çok tuhaf karşılanan taşıdığı güçlü romantik izlerle biraz eski moda ve sonuçta düşünceleri olumlu yönde biçimlendirmeye pek az elverişli olan sis odasının meteorolojik kökeni "kıta Avrupası" bilimlerinin tarihince bilinçli olarak göz ardı edilecektir. Bu kökenin, açık açık, ancak 1904'te[4] kapanan Ben Nevis gözlemevine adanmış meteoroloji dergisi *Weather*'ın bir makalesinde vurgulandığı açıktır. Bu makalede Wilson şöyle yazıyordu: "Bilimsel araştırmalarımın toplamı hiç kuşkusuz 1894'te Ben Nevis'de geçirdiğim günlerin ardından gerçekleştirmeye yöneldiğim deneyimler aracılığıyla gelişti." Ve İskoç bulutlarını fizik laboratuvarına taşıyan sıradışı rastlantıyı vurgulayarak şunu ekliyordu: "Elektron, X ışınları ve radyoaktivite aynı anda keşfedilmemiş olsaydı, bu deneylerin pek fazla bir sonuç vermeyeceğini belirtmeme bilmem gerek var mı?"

## Damladan fırtına

Wilson'ın, *Sturm und Drang* tarzı tipik romantik fırtına tutkusu kökenlerini, büyük bir olasılıkla, XIX. yüzyılda doğanın olağanüstü olaylarını işleyen zengin İngiliz edebiyatından alır. E. T. Brewster'in *Natural Wonders*'i [Doğa Harikaları], Archimède Pouchet'nin *The Universe*'i (1870'lere doğru Fransızca'ya çevrildi) ya da Londra Geological Museum müdürü Robert Hunt'ın şaşırtıcı *Poetry of Science*'ı (2. basım 1849 [Bilimin Şiiri]) gibi geleceğin Britanyalı bilgin kuşağına düşler kurdurdu. Fırtınanın gizine, Hunt bir su damlasındaki elektrik boşalması –Faraday bulmuştur ama kendisini bu sonuca yönlendiren hesabı verememiştir– gizini ekler...

> Gerçeğin olayları düş gücünün hayaletlerinden çok daha şaşırtıcıdır. Gerçek, kurgudan daha tuhaftır. Yine de bilimin akıl yoluyla gerçekleştirilemeyecek olan birçok keşfi şiirsel gözlemden doğmuştur.
> [...]
>
> Başımızın üzerinde bir fırtına koptuğunda titreriz. Ozan, şiddeti dizelerinin içine yerleştirebilmek için bu korkuyu anımsatır. Ressam, Fırtınalar Kralı'nı resimler ve romancı şeytanlarını fırtınalarla giydirir. Bu çılgın düşlemler her zaman insanlığın zevkleri arasında yer almıştır; burada olağanüstü vardır; ama bir damlanın saydamlığı içinde, fırtına patladığında boşalan elektrik yüküne eşdeğer bir elektrik ateşi bulunduğu bilindiğinde, bir çiçeğin taçyaprağı üzerinde bütün alevleriyle parlayan basit bir su damlacığında ya da bir kirpiğin ucunda titreyen gözyaşındaki olağanüstülük daha mı azdır?

# Christian Birkeland, elektromanyetik peygamber

Denklemlerle dolu tamamlanmamış bir elyazması ve bir şişenin dibinde kalmış bir parça Verona tozu*. Christian Birkeland'ın 16 Nisan 1917'de yaşamına son vermeyi seçtiği Tokyo'daki otel odasında hekimler ancak bunları bulabildiler. Ölümünden bir gün önce Britanyalı gizli servis ajanlarının kendisini öldürmek istediğini bildirmişti. Bu ölümcül paranoya, büyük yalnız işçi Birkeland'ın çok önceleri ilk etkilerini hissettiği bir dizi huzursuzluğu taçlandırıyordu. Oslo, ardından Cenevre Üniversitesi'nde ve Poincaré'nin elektromanyetizm üzerine çalışmalarında kendisine yol gösterdiği Paris'te gerçekleştirdiği parlak çalışmalardan Fransız kültürüne duyduğu köklü beğeniyi (makalelerinin ve kitaplarının çoğu Fransızca yayınlanacaktır) ve günler boyunca kendisini yatağa çivileyen migren ve iç sıkıntısı nöbetlerinin anısını koruyacaktır. Birbiri ardına denenen bütün ilaçlar arasında kendisini uyutabilen tek ilaç olan viski-Verona tozu karışımı ruhbilimsel durumunun ağırlaşmasında kuşkusuz bir rol oynamıştır.

Yirmi yıl önce, güçlü kuvvetli genç fizik profesörü ilk keşif görevinde kendisine eşlik etmek üzere gönüllü bir öğrenci ekibi oluşturmakta hiçbir güçlükle karşılaşmamıştı. Kişisel olduğu kadar bilimsel ve siyasal nedenlerle, Birkeland kuzey kı-

* Uyuşturucu etkisi olan bir toz. (Ç.N.)

zıllıklarını yakından incelemeyi seçmişti. Bu olay gizemini koruyordu ve eski Mısır'la ilgili efsanelerin okumakla geçen bir çocukluğun ardından gerçek bir dinsel saygı duyduğu yıldız olan Güneş'in etkinliğine bağlı olduğu izlenimi veriyordu. Üstelik, İsveçli güçlü komşu ve koruyucudan kurtuluş bağlamında (bu örtülü milliyetçilik aynı zamanda Birkeland'ın çağdaşlarında da, özellikle meteorolog Bjerknes ve kaşif Nansen'de etkili olmuştur), kızıllıkların anlaşılmasına ilişkin her türlü ilerleme Norveç davasına hizmet edebilirdi: 1897'de Kuzey Kutbu'na yapılan bir yolculuğun sonunda Kaafjord bölgesinde gözlemevi görevi yapan kulübenin çatısına, üzerinden İsveç amblemi çıkarılmış bir Norveç bayrağı dikilmişti. Bunun dışında, pek az yeni bilgi toplanan keşif gezisi başarısızlıkla sonuçlandı ve katılımcılardan birinin (gelecekteki okyanusbilimci Helland-Hansen) parmaklarının bütün uç eklemlerine mal oldu. Ne buzullar, ne de çığlar (iki kişiyi daha öldüren) Birkeland'ın cesaretini kıracaktır. İki yıl sonra, Ren geyiklerinin çektiği kızaklarla parça parça taşınan gerçek bir jeomanyetik gözlemevi Haldde* dağının doruğunda yükseliyordu. Kulübenin gözüpek sakinlerine göre, öğelerin şiddeti kutup kızıllığının gece görüntüsünün inceliği ve laboratuvar ölçülerinin hassaslığı ile yarış içindeydi. Hassas manyetometreleri etkilememek için, Birkeland Ren derisinden ayakkabılar giyiyordu, ceketinin metal düğmelerini boynuzdan yapılanlarla ve gözlüklerinin çelik çerçevesini altın olanla değiştirmişti.

Manyetik kayıtların en göz alıcı kutup kızıllıkları sırasında özellikle bozulduğu hızla anlaşılsa da, manyetik fırtınalar ve yüz kilometre kadar olan ortalama yüksekliği ilk kez kesin bir biçimde belirlenen sihirli ışık perdeleri arasında sağlam bir bağ kurabilmek için iki kış boyunca aralıksız çalışmak zorunda ka-

* Gözlem yeri olarak bir dağın seçilmiş olması, o zamanlar çok yaygın olan ve daha sonraları yanlış oldukları ortaya çıkan iki düşünceyle açıklanır. Bu düşüncelere göre kızıllıklar düşük yükseltilerde kendilerini gosterir ve bulutların oluşumu üzerinde doğrudan etkileri vardır.

lındı. Güneş'in yaydığı, yeryüzü manyetosferinin yönlendirdiği ve atmosferle etkileşim kuran parçacıklar akımı varsayımının test edilmesi daha da uzun sürdü. Üç yüzyıl önce yeryüzü manyetizminin ilkelerini *terrella* adı verilen mıknatıslı küçük yuvarlar aracılığıyla ortaya koymuş olan İngiliz fizikçi William Gilbert'in (bakınız *William Gilbert, manyetik filozof*) çizgisini doğrudan izleyen Birkeland, floresanlı boyayla boyanmış, havası alınmış bir kutuya yerleştirilmiş ve yoğun katot ışını dalgasına tutulmuş manyetik yuvar olan kendi *terrella*'sını yapar. Yüksek basınç altında benzersiz gerçek bir çıfıt çarşısında gece gündüz çalışırken asistanlarına bir ellerini ceplerinde tutmalarını salık veriyordu (elektrik çarpması durumunda kalp sağlam kalacaktı...) ve Ren derisinin yerine sivri uçlu pabuç ve fes giyiyordu – elektrik izolasyonu kaygısından çok sevgili Mısır'ına[1] duyduğu tutkudan. Her türden tuhaf olaylar Oslo Üniversitesi'nin mahzeninde gerçekleşti; ışınımın yoğunluğuna göre, Satürn'ünküne benzer, çok sayıda kemerden oluşan bir halkanın ya da kutupların yakınlarında iki küçük halkanın ortaya çıktığı görüldü. Örneksemeli deneysel yöntem, laboratuvarda minyatür kutup kızıllıkları üreterek en büyük başarılarından birine imza atıyordu.

Yine de, bu çalışmaların yayınlanması coşkuyla karşılanmadı. Önce, hiçbir İngiliz dergisi buna değinmedi, sonra da o sene Einstein, fiziği kökten yeni bir yola itiyordu. Bu arada, Birkeland İzlanda'da, Rusya'da ve Spitzberg'de Kaafjord'unkini bütünleyen jeomanyetik gözlemevi ağı kurmuş ve hükümetin isteği üzerine Norveç'te bol bol bulunan hidroelektrik enerjiden en verimli yararlanma yollarını araştırmıştı. Yüksek gerilime sahip olma olasılığı yıldırım meraklısını heyecanlandırdı; kutup kızıllıkları üzerine araştırmalarına para kaynağı bulmak üzere elektromanyetik top projesine girişti. İlke ne denli basitse –bir bobin (elektrik telinin silindir biçiminde sarılması) içine

yerleştirilen bir obüs–, bunu gerçekleştirme o denli karmaşık oldu. 4 metre uzunluğunda tam bir sessizlik içinde (!) 500 gramlık bir topu saniyede 80 metre uzağa fırlatan bir ilkörneğin ilk gösterimi, Avrupa'nın bütün askeri mühendislerini ve bol paralı sözleşmeleri Oslo'ya çekti. Ama coşku 1903'te, resmi bir gösteri sırasında anahtar sisteminde talihsiz bir kısa devre topu bir anda yakıp Oslo Üniversitesi'nin gala salonunda toplanmış olan albaylar, elçiler ve öteki yüksek rütbelileri dört bir yana dağıtınca duruldu.

Bildik gözlem duygusuyla zavallı Birkeland kaza sırasında ilginç bir olguyu saptadı: Obüs olmadığından topun ağzından yoğun manyetik alanın ilginç bir biçimde yelpaze gibi yassılttığı bir elektrik yayı çıktı. Azotlu besinlerin kıtlığının kaygı verici olduğundan söz edildiği sırada, böylesi bir yay kolaylıkla nitrik asit ve nitratlara dönüşebilen azot oksiti üretmek üzere atmosferdeki oksijen ve azotu birleştirmesine karşın o, topunu yaylı elektrik fırınına dönüştürmeye yönlendi. İlkörneğin parasal kaynağı ona taban tabana zıt bir kişi tarafından sağlandı: Hidroelektrik sanayisinin güçlü temsilcisi olan, limuzinlerde gezen, puro içen ve ilkelerle başı pek hoş olmayan Sam Eyde, kısa sürede Norsk Hydro adında (bugün de Norveç'in en büyük şirketlerinden birisi), Norveçli bilim adamının düşüncesinden yola çıkan bir uluslararası şirket kurdu. Alman Haber-Bosch siteminin (elektrik giderleri bakımından son çözümde daha az pahalı gibi görünen) doğrudan rakibi olan Eyde-Birkeland yöntemi, bulucusuna çok para, viski ile tedavi edilen ruhsal çöküşe ve Eyde ile derin bir dostluk kazandırdı: Eğer Birkeland, Fritz Haber'in (1868-1934) aksine Nobel ödülü kazanamadıysa bunun nedeni Eyde'nin bu ödüle ortak olmakta diretmesi ve kavgadan kaçınan Nobel kurulunun adaylığını geri çevirmesidir. Çalışmanın getirdiği gerginlikle dolan ve ruhçağırma yanlısı birisiyle yaptığı bir yıldırım evlilikte pek az dingin-

lik bulan Birkeland, özellikle mutlak olarak boş gezegenlerarası uzamın, yüklü parçacıklardan oluşan en küçük bir güneş rüzgârı barındıramayacağını savunan etkili İngiliz bilginlerin kutup kızıllığı kuramını kabul etmemesinden acı çekiyordu.

Kutup kızıllıkları ve manyetik fırtınalar, Güneş rüzgârının varlığını kanıtlamaya yetmeyince, Birkeland öteki "uzay" olaylarını araştırmaya koyuldu. Bizim bulunduğumuz bölgelerden geceleri pek az fark edilen burçların ışığı, Güneş ışığının gezegenlerarası tozlar aracılığıyla –hatta Birkeland Güneş rüzgârının parçacıkları aracılığıyla diye düşünür– yayılmasından kaynaklandığı düşüncesi Birkeland'a umut verici görünür. Düşük yükseltilerde yeterince görülebilen, manyetik değişimlerle bağlantılı bu ışığın olası değişimleri kuramsal yapısında belirleyici bir taş görevi yapar. Norveç'in kuzeyindeki kutup kızıllıklarının incelenmesinden burçlar ışığının Mısır'da incelemesine geçmeye karar verdi. Kişisel ve bilimsel takıntılarına bir son vererek, Birkeland öğrencilerinden birini yanına alarak Hartum'a kadar Nil nehrinin kaynağına doğru gitti, sonra geri dönüp Kahire'ye yerleşti. Işık, şafaktan bir saat önce doğuyor ve akşam alacakaranlığından bir saat sonra, ufukta dikilen son derece solgun piramit biçimi altında batıyordu, ama aşırı duyarlı fotoelektrik almaçlarla bile en küçük bir değişiklik bile saptama olanağı bulunamadı. Yunanlı bir piyanistle yaşadığı son bir aşktan kaynaklanan anlık parıltılara ve Britanya Amiralliği'nin elektromanyetik topuna gösterdiği açık ilgiye karşın Birkeland'ın ruhsal durumu savaş ilanının kendisini ortağından ve bilimsel çevrelerle ilişkilerinden yoksun bırakmasından sonra giderek daha da kötüleşti. 1917'de Danimarka'nın Kahire konsolosu, bütün gücünü yitirmiş ama hâlâ Güneş düşünün peşinde olan Birkeland'ı kendisiyle birlikte, Avrupa deniz yolları pek güvenli olmadığından Japonya üzerinden ülkeye dönmeye ikna etmeyi başardı. İşte bu nedenle kutup kızıllıklarına açıklık getiren adam, Güneş'in doğduğu ülkede yaşamını yitirdi.

## Yaratıcı Güneş

Yeni bir düşünce önerme şansını bulmuş birçok bilimadamı gibi, Birkeland da her şeyi kendi kuramıyla açıklamayı denedi. Oslo'da Norveç Kralı Haakon'un karşısında "Güneş Sistemi'nin ve Evrendeki Öteki Dünyaların Yaratılışı" üzerine verdiği halka açık bir konferansta –elektromanyetik *terrella*'sı üzerine bir gösterinin de yer aldığı– bunun izleriyle karşılaşılır:

> Bu çevren içinde [*terrella*'nın içinde yer aldığı] saptadığım uzaklıkları kavrayabilmek için Güneş'imizin bir milimetre çapında bir kum tanesi olduğunu düşünün. Dünyamız bu durumda, ondan on santim uzakta görünmez bir toz olurdu. Ve en yakın yıldız olan Kentauros'un Alfa'sı yirmi kilometre uzakta olurdu. Bütün gök cisimlerinin doğuşu bu dev uzamda, bu sonsuzluk içinde gerçekleşir. Kendi bedenlerimiz, Dünya'mız, öteki gezegenler, Güneş, Güneş Sistemi'miz ve öteki güneş sistemleri de dahil olmak üzere gördüğümüz bütün cisimler ve bütün gereç, Güneş'imiz ve elektrik güçlerle öteki yıldızların durmaksızın salgıladığı hareketli atomlardan oluşmuştur. Bu atomlar parçacık oluşturmak üzere yoğunlaşırlar. Ve bu partiküller de sırası geldiğinde gök cisimleri oluşturmak üzere bir araya gelirler ve sonuçta gezegenler ve burada bulunan her şey oluşur. Bunun sonucu olarak da, madde olan her şey, evrendeki bütün canlılar birbirlerine bağlanır.
>
> [...] Bana öyle geliyor ki uzayda yeni dünyalar, Dünya'da doğan insanlardan daha sık oluşmakta. Her dünyanın kendi *éclair de nuit*'si [gece pırıltısı], karanlığı yırtışı, akıllı yaratıkların düşüncelerine ve buluşlarına karşı cehaleti kovmak için verdikleri savaş vardır. Bu aydınlanma anları iz bırakmaksızın yok olur ve bundan bu dünyaların Dünya'da ölen insanlardan daha sık öldükleri, ya da başka bir deyişle bunların doğum ve ölüm sayısının düş gücünü aştığı sonucu çıkar.

Bu elektromanyetik ışınımla maddenin yaratılış kuramı, daha sonraları hiçbir biçimde doğrulanmamıştır; buna karşın, giderek artan bir ritimle birbirlerinden doğan "balon evrenler" üzerine yeni olan kozmolojik kurgulardan kimilerinde Birkeland'ı düşsel bir öncü gibi görebiliriz.

Ünlü kıtaların sapma kuramının tartışmalı ya da tartışmasız öncülerini artık saymak söz konusu değildir. Bunların en eskilerinden birisi (1858) çocuk kitapları yazarı olan, Atlas Okyanusu'nun açıklığını belirgin bir biçimde gösteren Antonio Snider-Pellegrini'dir. Kuşkusuz bunu Tufan'a bağlıyordu, ama burada bir bakış açısı söz konusudur: İki kıtanın ayrılması bir Tufan'ın sonucu değilse de buna yol açmıştır.

# Kahramanın donuşu (2): Alfred Wegener

Bilimsel ya da başka türden araştırmanın temel güdülerinden birisi, zamanın derinliğine dalmaktan duyulan hazdır – yoksa baş dönmesi mi? Sorun, zamanın büyüklüğü karşısında ürpermeye dayanır, biyolojinin yitmiş dinozorlarıyla ve titrek Lucy'leriyle çekiciliğe sahiptir ve fizik efsanevi Big Bang'lerinden yeni doğmuş güneşleriyle on milyarlarca yıllık –kırılacak bir rekor– kozmik uçurumlar sunar. Bu nedenle, sonsuz fizikçinin bunu tam anlamıyla tatmasını engelleyen ne olduğu belirsiz kuramsal bir şeyleri vardır ve olsa olsa on milyonlarca yıla yayılan türlerin zamanı acınası kalmaktadır. Hayır. Zaman konusunda en çok baş döndüren bilim, yerbilimdir. En küçük bir granit parçası kolayca milyarlarca yıl öncesine uzanır ve ilk bakteri topluluğunun yeryüzünde kaynaşmaya başlamasından çok önce ortadan kaybolmuş tuhaf manzaraları düşleyebilmek için yeryüzüne bakmasını bilmek yeterlidir. Kuşkusuz düş gücüne sahip olmak ve biraz da ozan olmak koşuluyla. 1861'deki *Nouvelles genevoises*'ındaki [Cenevre Haberleri] Rudolf Toepffer bu durumu örneklendirir:

> Bu bilimde en çok hoşuma giden budur. Sonsuzdur ve her şiir gibi aylakça dolaşır; her şiir gibi gizemleri vardır, bunlarla doludur, içlerinde yitmeden bunlardan yaşam bulur. Gizleri açık etmez bel-

ki ama onları harekete geçirir ve beklenmedik bir açıklıktan gözleri kamaştıran kimi ışıklar süzülür.

Bu, *Tristes Tropiques*'de (1955, Hüzünlü Dönenceler) farklı iki yerbilimsel alan arasında bir paylaşım çizgisi tanımlayan yakın bir geçmişte antropolog Claude Lévi-Strauss'un durumudur:

> Kimi zaman olduğu gibi mucize gerçekleşir, gizli çatlağın iki yakasında, her biri en uygun toprağa serpilmiş değişik türden iki yeşil bitki yan yana bitiverirse; ve kayanın içinde, on binlerce yıllık bir fasılayı kanıtlayan, birbirine benzemez karmaşık kıvrımlar sunan, iki amonit kendini gösterirse, işte o anda zaman ve mekân birbirine karışır. Anın yaşayan çeşitliliği çağları birbirine bitiştirir ve sürdürür. Düşünce ve duyarlılık yeni bir boyut kazanır, o boyutta her ter damlası, her kas kasılması, her soluk alma bir tarihin devinimini tekrarlarken, aklım anlamını kavrar. Yüzyılların ve uçsuz bucaksız toprakların birbirleriyle nihayet barışık bir dille söyleştikleri, daha yoğun bir anlaşılabilirlikle çevrelendiğimi duyar gibi olurum.*

Yerbilimin yakın tarihinin ünlü kâşifi Alfred Wegener'in (1880-1930) durumu bunu örneklendirir. Bu Alman meteorolog ve kutup kâşifini ünlü kılan ve onu "kıtaların sapması"nın babası durumuna getiren aydınlık düşünce 1910'a tarihlenir. Başlangıçta, doğum gününde kendisine armağan edilen atlastan fışkıran oldukça zayıf, içinde Güney Amerika'nın ve Afrika'nın kıyılarının şaşırtıcı benzerliğini gördüğü bir ışık söz konusudur. Her iki kıta bir yap-bozun parçaları gibi birbirlerinin içine geçmek üzere yapılmış gibidir ve dahası, bugünkü kıyıları değil de kıta levhalarının nesnel sınırlarını gösteren suya batmış kıta sahanlıklarına bakıldığında bu daha iyi görülmektedir.

* C. Lévi-Strauss, *Hüzünlü Dönenceler*, s. 58 (çev. Ö. Bozkurt, İstanbul, YKY, 2004, 4. basım).

Her şey bu kırılgan sezgiye karşı savaşır. Yerbilim ve taşılbilim (paleontoloji) birbirlerini izleyen buluşlar doğrultusunda, Afrika'nın şu parçasını Amerika'nın şu bölgesiyle ilişkilendiren "kıta köprüleri" kuramına sıkı sıkıya tutunmuştur. Bu, kuramın açıklama gücünden çok toplumbilimsel etkisinden kaynaklanmaktadır – istek üzerine yıkılan, yukarıda adı geçen iki bilim dalının birbirlerine karıştırılmadan iletişimini sağlayan bu kıta köprüleri oldukça rahat geçitlerdir. Ancak şu da var: Genç Wegener bir mandarin değil, serüvencidir; kendisine onur getiren en büyük unvan balonla uçuş rekoru kırmış olmasıdır –sepeti hafifletmek için hiçbir yiyecek almaksızın 52 saat 30 dakika...–, ve hedefi de Grönland'ın buzul takkesidir. Kaldı ki orada da bir mucize eseri bulunmaktadır. 1906'da Grönland'da yaptığı iki yıl süren Danimarka keşif yolculuğundan geriye pek bir şey kalmamıştı: Eskimo bir avcı tarafından yarı donmuş durumda bulunduğunda ne meteoroloji uçurtmaları ne yönlendirilebilen balonları ne de on altı attan biri vardı.

Wegener'i kıtaları hareketsiz kütleler gibi görmemeye iten ışık, zayıf ama inatçıydı. Daha önce, büyük büyük amcasının[1] arkadaşı olan Humboldt, Atlas Okyanusu'nu "sonsuz bir vadi" olarak görüyordu; Pickering, 1909'da bir "genişlemiş kırık"tan söz ediyordu ama belirtilen nedenler olabilecek en düşçü türdendi; ve Green, 1857'de hiçbir ses getirmeksizin yerkabuğu parçalarının oranının akışkan "çekirdek" üzerinde yüzebileceği varsayımını ortaya atıyordu. Birleşmiş kıtaların haritasını ilk çizen (1858'de!) yazar Antonio Snider-Pellegrini, başkaları gömülen Atlas Okyanusu görüşü yönünde eğilim gösterirken, Tufan'dan söz ediyordu. Wegener'in kendisi de kıtaları kutuplardan uzaklaştıran bir merkezkaç gücü düşünüyordu ama yerçekimi karşısındaki kendi Newton gibi açıklanamaz olanı açıklamak için hiçbir varsayım öne sürmüyordu. "[Kıtaların] kayma kuramı henüz Newton'unu çıkarmamıştı. Gelece-

ğinden kuşkuya kapılmamak gerekiyordu" diye yazar *Die Entstehung der Kontinente und Ozane*'da [Kıtaların ve Okyanusların Kökeni]. Üzerinde kıtaların perdeler gibi dalgalandığı akışkan magmanın yer değiştirme kanıtları, ancak 1960'lı yıllarda okyanus diplerinin dizgeli bir biçimde keşfedilmesiyle gelecektir. Wegener kendisine meslektaşları karşısında yarım yüzyıl kazandıran güveni nereden almaktadır? Okumaları sırasında defterine not aldığı oransız belirtilerin uyumundan. Yerbilim, taşılbilim, coğrafya, biyoloji, iklimbilim her şey, kumaşını sabırla küçük inatçı olgularla dokuyan meteoroloğumuzun ilgisini çekmektedir ve elinde makas atlasından kestiği kıtaları birbirlerine yaklaştırarak yerbilim zamanlarında geri gitmeye başlar. "'Gerçeğe', bir başka deyişle bilinen olguların bütününü en başarılı biçimde dizgeleştiren görüntüye ancak yerkürenin incelenmesine yönelik bütün bilimlerin verilerini bir araya getirerek ulaşabileceğimizi umabiliriz" diye yazar. Bulmacanın çözümünü bir anda sağlayan yıldırım sezginin fersah fersah uzağında kalan Wegener'in düşüncesi, tarihin dikenli yollarında salyangoz yavaşlığıyla ilerler. Cepheden neredeyse el değmemiş olarak dönerek atmosfer fiziğine (Hamburg'da dersini vermektedir) ve göktaşlarına tutkuyla bağlanır, Marbourg göktaşının kraterini 1916'da belirleyerek, bir açıklama yapar; bu ilk çevrim daha sonra ünlü *Kıtaların ve Okyanusların Kökeni*'nde birçok kez geliştirilecektir: Bu konuya 94 temel nitelikli sayfa ayrılmıştır.

İçinde Sargasso Denizi'ndeki* yılanbalıkları göçünün, dönencelerdeki buzul izlerinin, istiridye kolonilerinin ve Atlas Okyanusu'nun her iki yanında salyangoz topluluklarının söz konusu olduğu bu küçük karışık ortam, mantıksal katılık bakımından yitirdiğini çekicilik ve özgünlük bakımından kazan-

* Bu binlerce kilometrelik şaşırtıcı göç, Atlas Okyanusu'nun açıklığının bir kanıtı olabilir: Bu açıklıktan önce yılanbalıkları evlerinden iki adım uzakta çiftleşiyordu.

mıştır. Sunulan olguların hiçbiri gerçek anlamda belirleyici olmadığından, Fransız yerbilimci, kıta köprüleri konusunda büyük uzman Pierre Termier, Wegener'in savını "büyük bir ozanın düşü" olarak görürken elinde yeterince koz vardı. Fransız kuşkuculuğuna Londra Royal Geological Society'nin çekinceleri ve New York'un Wegener'i pek de dayanaksız olmayan bir biçimde (Wegener, artık olabilecek tüm kesinlik içinde ölçülebilenden –yılda birkaç santimetre– daha hızlı bir olay düşlüyordu: yılda birkaç metre) dogmatizmle ve aralarında bağıntı bulunmayan olguları kitabına uydurup açıklamakla suçlayan American Association of Petroleum Geologists'in katı eleştirileri karşılık verir. Hem sonra bu meteorolog kendini ne sanıyor da yerbilimcilere kıtaların birbirlerinin içine girmesi gerçeği –beş yaşında bir çocuğun bile bilebileceği– dışında en küçük bir kanıt göstermeden ders verebiliyordu? İşte burada Edgar Poe'nun *The Purloined Letter*'ı [Çalınan Mektup], o denli kesin olduğu için fark edilemeyen mektup öyküsü gerçekleşmeye başlar. Wegener'in, yaşamını kararlı olarak anlaşılmayan kahraman olarak bitirmesi için bütün koşullar bulunmaktadır; bunu da elinde olmadan, ama 1930 büyük Alman keşif gezisi sırasında Grönland'da kaybolan ekibinin adamlarına erzak götürmeyi deneyerek kahramanca yapar. Kıtaların sapması kuramının babası bir kıtanın ortasında buzlar altına gömülü kalmıştır: Halk ne ister! Yirmi yıl sonra oralardan geçen Paul-Émile Victor şöyle anlatır:

> [...] dürbünü aldığımda ve bizi çevreleyen yüzeyi taradığımda aramızdan kimse hatta ben bile bu hareketin kesinlikle yararsız olduğu için gülünç olabileceğini aklımıza getirmedik. Ufku sessizlik içinde ve yüreğim çarparak yavaşça taradım. Dürbünü uzayıp giden sessizliği bozarak bıraktığımda aramızdan biri sordu:
> –Hiçbir şey görünmüyor mu? – Hayır, dedim, kesinlikle... hiçbir şey.

Ama Wegener, kuramının yeni ve tartışmasız sağlamalar bulması ölçüsünde giderek yerbilimin James Dean'i olduysa da kıtaların sapmasının günah ödeyen tek kurbanı değildir. 1910'a doğru Pierre Termier'nin genç bir öğrencisi olan Jacques Deprat, parlak bir kariyerin başlangıç noktası olacak Hindiçin'e geldi. Otuz üç yaşında Uluslararası Yerbilim Kongresi'nin başkan yardımcısı olarak atanan genç yerbilimci, açık konuşmasından hoşlanmayan Paris'in kocabaşlarında parlak olduğu denli katlanılmaz olduğu yönünde bir izlenim uyandırır. Ayrıca (etkileyici) fosil koleksiyonları arasında tipik bir Avrupa türü olan *Trinucleus ornatus*'un varlığı Deprat'nın hemen hilecilikle suçlanmasına yol açar. Yunnan'ın dört yüz yirmi milyon yıl önce Bohemya'ya yakın bir ada olduğunu kanıtlayacak kuram olmadığından, bir "onur jürisi"nin kararıyla bilimsel çevreden atıldı. Eğer Wegener ozansa Deprat da romancıydı ve baskıyla ve zorla çekici bırakıp eline kalemi aldı: rezalet dolu atılışını ayrıntılarıyla anlatan ilk kitabı *Les chiens aboient...* [Köpekler Havlıyor] 1925'te yayınlandı ve bunu birçok başkaları izledi. 1931'de Goncourt tarafından seçilen Deprat, Asyalı Fransızlar ödülünü kazanan (25.000 altın Frank) *L'Autre Race* [Öteki Irk] ile *La Voie Royale*'in [Krallık Yolu] genç yazarı André Malraux'ya 1935'te Pireneler'de bir duvarda delik açmadan önce seslenir. Her şeye karşın bilimler tarihinde benzersiz bir olay gerçekleşir. Fransa Yerbilim Derneği yakın bir geçmişte Deprat'ya itibarını geri verir.[2] Wegener'in öyküsü, bilimin yerleşik kuramlar aleyhine gelişim gösterdiğini ortaya koyar[3] (Alman fizikçi Max Planck, yeni bir kuram, rakipleri öldüğünde zafer kazanır, diyordu); Deprat'nınki, bilimin bazen onu yöneten kurumlara rağmen ilerlediğini gösterir; bu çok daha ağır bir durumdur. Ve her ikisi de dogmalarının, Wegener'in kıtaların kütlelerinin her şeye karşın kaydığını gösterinceye dek bu kıtalar kadar dirençli olduğu yerbilimin son derece özel statüsünün altını çizerler.

## Yerbilimci Sanatçı

Deprat'nın ilk kitabı *Les chiens aboient...* (Albin Michel, 1925) yüksek yerlerdeki birçok kişinin dişlerini gıcırdatan bir başarı kazandı. Ama yöneticilerin iğrenç oyunlarının betimlemelerine yerbilime yönelik bir aşk şarkısı eşlik eder...

> [...] ve dağlarda bunların karmaşık kıvrımlarını, özgür yaşama duyduğu aşkı, bilime duyduğu aşkla birleştirerek tutkuyla çözümlüyordu; doğanın görünümlerinden iki yönlü hazlar çıkarıyordu, çünkü onları güçleri ve güzellikleri, zincirlerinin görkemli yapısı, göklerinin değişkenlikleri ve yamaçların sayısız renkleri, koyu yeşillikler içinde bir şelalenin parıltısı nedeniyle Ruskinci bir estetikle tadıyordu – ve, nedenleri ortaya çıkarmaya ve daha sonra bireşim ilahına yer vermeye alışkın çözümleyici olarak, üstünlüklerini dayatan ve yüksek dağları oluşturmuş ardışık ve korkunç olayların gerçekleşmesini geniş bir bakış açısından kucaklamayı seviyordu.
>
> Ne olağanüstü aykırılıklar! Aşağıda, ayaklarında Yüksek Kırmızı Irmak'a, boğucu ve nemli ormanların içine batmış Tonkin'e doğru kaçan tropikal bitki örtüsünün doldurduğu devasa çörten. Bir saatlik bir iniş ve çalılığın tam ortasında, üç metreden yüksek cangılın ya da orkidelerin sarktığı orman tepeleri örtüsünün altındadır. Ve arkasında, Loukou ile Ko-kou'nun kalkerden yüksek duvarlarının gerisinde, meşeler ve mazıların, sedirlerin ve kısa dağ çimenlerinin bittiği, yüksekliklerin göz kamaştıran ışığı altında diri ve keskin bir havada görkemli göllerden kaynaklanan söğütlerin gölgelendirdiği derelerin şakıyarak aktığı ılımlı Yun-nan –Tibet'e ve Sseutschwan'a kaynatılmış dağların çatısının ilk uzantısı– uzanıyordu.

... ve burada bilimadamı sanatçı olan Deprat'nın herkesten çok duyumsadığı şu eski ikileme yapılan belirgin anımsatmayla karşılaşılır:

> Birkaç örnek dışında, bilimadamı denilen insanların dükkâncı gibi düşünüp yazdıklarını... ve genel tanımı içinde sanatı küçümsediklerini kabul etmek gerekir. [...] bilgin adlandırmasını, olguları eşeleyen, kendi araştırma köşeciğini deşenler için değil de bireşimsel bakışa sahip olan-

lar için kullanıyorum... Ne yazık ki bilim insanlarının çoğu bu noktada. Birkaç ender kuş bir kanat çırpışla havalanıyor ve bütün çevreyi fark ediyor. [...] Dünya büyük bir sanat yapıtına benzemiyor mu... Bilimsel açıklama, sonuçta, rahat bir buluştur... kendi başına sanatsal bir anlatımdır.

# Diğerleri arasında bir Marslı: Leo Szilard

İtalyan fizikçi Enrico Fermi (1901-1954) peşinden başkalarını sürükleyen sorulara hayranlık duymaktaydı:

> Evren milyarlarca yıldızı barındırmaktadır. Bu yıldızlardan çoğunun, sıvı halde suyu ve bir atmosferi bulunan gezegeni vardır. Organik bileşikler burada bir araya getirilmiştir; kendi kendilerine üreyebilen sistemler oluşturmak üzere bir araya gelirler. En basit canlı varlık doğal ayıklama yoluyla gelişir, düşünen yaratıklar verene değin karmaşıklaşır. Uygarlık, bilim ve teknoloji bunu izler. Bu bireyler başka gezegenlere ve başka yıldızlara yolculuk yapar, ve sonunda bütün Galaksiyi ele geçirirler. Böylesine olağanüstü biçimde evrimleşen insanlar kuşkusuz Dünya denli güzel bir yer tarafından çekilirler. Bu durumda, eğer olaylar gerçekten böyle gerçekleştiyse Dünya'ya inmiş olsalar gerektir. Neredeler?

Kendisi gibi Chicago'ya göç etmiş ve onunla birlikte tarihin ilk atom pilini yapmış olan dostu ve meslektaşı Leo Szilard'ın (1898-1964) yanıtı ününü korumaktadır:

> Onlar aramızda; Macar diye adlandırıldıklarını söylüyorlar.

Macarlar Marslı mıdır? Şurası bir gerçek ki dünyadışı yaratık varsayımı, Macar dilinin –bu gezegende en az karşılaşılan dil

türlerinden birisi– gizemini açıklayabilir. Özellikle bilimler tarihi içinde tek bir olayın tuhaflığını vurgulayabilir: 1905 ile 1930 arasında, şaşkınlık uyandıracak denli kalabalık sıradışı yazar ve bilimadamı, Budapeşte okullarında dirsek çürüttü. Bilimsel etkisi bakımından daha küçük kapsamda olmakla birlikte benzeri bir olay, İkinci Dünya Savaşı sırasında aynı yerde gerçekleşti. 1937'de Nobel tıp ödülünü kazanan Albert Szent-Györgyi (1893-1986) moleküler ve atomik düzeydeki biyolojik olayları açıklamayı denedi ("Kuşkusuz Yaratan, biyologların elektronun nicemsel mekaniğini öğrenmesinler diye moleküler düzeyde durmamıştır"). Bir arabanın kasasına gizlenerek Nazilerin elinden son anda kurtuldu. Sovyetlerce aşırı Amerikan yanlısı olarak, Amerikalılarca da aşırı komünist olarak görüldü, yine de Amerikan yurttaşlığını elde etti ve Vietnam Savaşı'nın ve bilimlerin askeri amaçlar için kullanılmasının ünlü bir karşıtı durumuna geldi. İç kulağın hassas düzeneğini aydınlatan Georg von Békésy de (1899-1972), 1961'de Nobel tıp ödülünü kazandı. Bilimi seven Macarların, fazla mesai istemeden saatlerce laboratuvarda çalışırken "yalnızca para için çalışan Amerikalıların ancak kısa vadeli sonuçlar peşinde koştuğunu" gözlemleyerek son günlerini Hawaii'de geçirdi. Külleri, ukulele* sesi eşliğinde Büyük Okyanus'a saçıldı.

Zoltan Bay da (1900-1992) Amerika Birleşik Devletleri'ne göç etti. Ay'ın radar incelemesiyle işe başladı ve ışık hızından yola çıkarak metrenin tanımlanmasına katkıda bulundu. 1971 Nobel fizik ödülü sahibi, Londra'ya sığınan Dennis Gabor (1900-1979) holografiyi (küçük bir örneğiyle kredi kartları üzerinde karşılaştığımız üç boyutlu "hayalet" görüntüler) buldu; bu buluş, bu görüntüleri özdeksel bakımdan olanaklı kılacak lazerlerin kullanılabilir olmasından çok önce kâğıt üzerinde gerçekleşmişti. 1963 Nobel fizik ödülü sahibi Eugene Wig-

* Hawaii gitarı (ç.n.)

ner (1902-1995), Szilard ve Fermi ile birlikte hem nükleer parçalanmanın öncüsü, hem nicemsel fizikte temel simetri ilkelerini bulan kişi, hem de "doğal olayların açıklanmasında matematiğin akıl almaz etkisi" karşısında düştüğü şaşkınlığı dile getirdiği ünlü cümlenin yazarıdır. Amerikan hidrojen bombasının babası Edward Teller (1908'de doğmuştur – adının baş harfleri E. T.!) öteki Marslıların, sözgelimi *Pimeää keskella päivää*'nın (Sıfır ve Sonsuz), *Vedenjakajalla* (Uyurgezerler) (bu arada Kepler ve Galileo'nun) ve bilimler tarihinin şaşırtıcı keskinlikte bir bakışla yeniden elden geçirildiği *The Act of Creation*'ın [Yaratılış Eylemi] yazarı olan Arthur Koestler'in (1905-1983) son derece barışçıl konumlarından ayrılarak doktor Folamour havasına büründü. Son olarak matematikçi, fizikçi, oyunlar kuramının ve bilgisayarın bulucusu John von Neumann'ı (1903-1957) tanıtmaya bilmem gerek var mı? O da, Teller, Wigner ve Szilard ile birlikte atom bombası yapımını konu alan Manhattan mega projesine karışmıştı. Projenin askeri önderi General Groves'un (Szilard'ı "her patronun kovacağı türden bir baş belası gibi" gören) bir anlığına dışarı çıktığı bir konferans sırasında, Szilard "Macarca devam etmeyi" önerdi. Ve bu oldukça eksik olan Marslılar listesi, çok sayıdaki sanatçı, gazeteci ve Hollywood'a parlak yıllarını yaşatan sinema yapımcısını (George Cukor ya da Zoltan Korda) içermemektedir.[1]

Çoğu kez İsveç'in Budapeşte büyükelçisi tarafından kurtarılan ve Amerika Birleşik Devletleri'yle İngiltere'nin bilimsel servetini oluşturan (Koestler "Bizans'ın düşüşünden bu yana hiç bu çaplı bilimadamı ve sanatçı göçüne tanık olunmamıştı" diye belirtir) bu bilim kahramanlarının çalkantılı geçmişi hiç kuşkusuz Birinci Dünya Savaşı sırasında ya da sonra Budapeşte'de egemen olan son derece güvensiz ortamdan kaynaklanmaktaydı. Rus istilasından ve 1919 askeri darbesinden sonra,

burjuvalar ve soylular şiddet dolu korkunç bir baskıya uğradılar, üniversitelerde Yahudilere uygulanan sayısal kısıtlama bu baskının sıradan görünümlerinden birisi oldu. Von Neumann "O dönemde Macaristan'da ya olağanüstü bir şeyler yapmak ya da yok olmak gerekiyordu" diye belirtir. Yaşamda kalmanın bir yolu ve tek amacı olarak bilim: İşte, en başarılı olmak zorundaki parlak gençlerin yaşadığı deneyim. Leo Szilard Nobel ödülü kazanamadı, ama araştırmanın törel ve ahlaki beklentilerini de hiçbir zaman gözardı etmeden bilimlerin sınırlarını değiştirerek belki de Marslıların en tipik kişisi oldu. 1920'de, bu "ilginç genç adam" (söyleyen Albert Einstein), on üç yıl kalacak olan Berlin'dedir. "En küçük fırsatta düşünsel ve tinsel yaşamı oluşturabilme" becerisine hayran olan ve bugün öyle görünüyor ki nükleer reaktörlerde kullanılan soğutucuyu birlikte bulduğu Einstein'ın gözde öğrencisi olur! Bununla birlikte Szilard'a bilimsel çevrelerde kalıcı bir ün kazandıran bir cindir.

Tam olarak, arkadaşı Peter Guthrie Tait'in termodinamik konusundaki makalesini okuduktan sonra İngiliz fizikçiye önerdiği bir çelişki olan "Maxwell cini" (bakınız *James Maxwell'in yumuşak çarkları*) söz konusudur.[2] Gazların özelliklerinin çok sayıdaki molekülün karşılıklı etkileşimiyle (özellikle ısı, moleküllerin hızıyla orantılıdır) açıklanabileceği ortaya çıkar çıkmaz, moleküller üzerinde küçücük bir "cin"in varlığıyla etkide bulunma düşüncesi son derece çekici geldi. Molekülleri hızlarına göre ayırabilecek böylesi akıllı bir yaratık, olağan ısıdaki bir odanın ortasında aşılamaz bir duvar çekebilir ve küçük bir delikten ancak, duvarın bir yanında bulunan en hızlı moleküllerin geçmesine olanak tanıyabilir. Böylece odanın yarısı hamam gibi olacak öteki yarısı da giderek soğuyacak ve yavaş yavaş buzdan sarkıtlarla bezenecektir. Bu cin ayrıca doğanın son derece kutsal bir yasasını ("termodinamiğin ikinci ya-

sası" da denilen) da çiğneyecektir; bu yasaya göre düzenli olan bir şeyin, istatistik bakımdan kendiliğinden daha düzenli olma gibi bir şansı yoktur. Ve eğer bu durum söz konusu olursa (bir kristalin ya da canlının büyümesi, düzensizlikten çıkan bir düzen örneğidir), bu başka yerde daha büyük bir düzensizlik pahasına gerçekleşir: kristalin büyümesine genellikle bir ısı yayılımı eşlik eder ve canlının büyümesi daha büyük bir enerji tüketir.

İlginç bir biçimde, Maxwell çelişkinin çözümünü sezemedi; bu çözüm de Szilard'a gitti.[3] Cinin etkinliği, duvarın ağzını açmak ve kapamak için gerekli çalışma ya da moleküllerin seçimini gerçekleştirmek için gereken bellek, üretilen termik kazanımdan daha üstün bir enerji harcamasını içeriyordu. Bu Szilard'a özgü düşünce çizgisi, onlarca yıl sonra Shannon ve von Neumann'ın iletişim kuramına götürecektir. Küçük bellek ciniyle, atom fizikçisi Szilard, biyolojiye de bulaşmıştır; daha da hümanist olmuştur: Çok başarı kazanamasa da, uluslarüstü bir siyasal örgüt kurmayı ve Naziler'in kötü davrandığı Yahudi öğrencileri kurtarmak için Berlin ile Londra arasında insancı bir köprü kurmayı dener. Londra'da, *The Island of Doctor Moreau*'nun [Doktor Moreau'nun Adası] ve atom bombasının ve sivil nükleerin gelişini öngördüğü tuhaf *The World Set Free*'nin (1914) yazarı ve eski bir biyolog olan H. G. Wells'le karşılaşır. "O zamanlar" aklı başka yerde olan Szilard, "Üzerimde, o anda sandığımdan daha derin bir etki bıraktı" diye kabul eder. 1933'te Londra'da "trafik ışığı kırmızı olmuşken ve ben de sokağı geçerken, birden, bir atom, bir nötron soğurarak parçalansa ve onlardan iki tane yaysa zincirleme nükleer reaksiyon elde edilebileceği aklıma geldi". Olasılık, nötronlar içeren deneyler boyunca kesinliğe dönüştü ve bir atom bombası hayali belirginleşti: Bu arada Amerikan yurttaşı olan Szilard: "Bu durumda dünyanın yok oluşuna koştuğundan hiçbir kuşkum kal-

mamıştı" diye anımsayacaktır. Almanların gelecekte bombayı gerçekleştirdiğini görme korkusuyla Szilard, Wigner ile birlikte ünlü bir mektup kaleme alır ("Yakın bir geçmişte yapılan çalışmalar uranyum elementinin yakın bir gelecekte yeni ve önemli bir enerji kaynağına dönüşeceğini düşünmeye yönlendirdi...") ve Teller'den (ehliyeti hiç olmamıştı) kendisini Einstein'a götürmesini, Einstein'ın da başkan Roosevelt'e yönelik mektubu imzalamasını ister. İşte iki ünlü barış yanlısı Einstein ve Szilard, 1939'da ünlü Manhattan atom bombası yapma projesinin başlamasına böylece katkıda bulundu...

Birinci aşama, Chicago stadının artık kullanılmayan squash salonunda 1942'de tarihin ilk atom pilinin gerçekleştirilmesidir. Fermi projenin önderi, Szilard para sağlayıcı rolünü üstlenmiştir ve her ikisi de yalnızca Fermi'nin yararlanabileceği bir berat alırlar. Szilard'ın kararsız ve dayatmacı yanı, Manhattan projesinde iyi bir yer edinmesine engel olur. Bombadan sonra durum daha da kötüleşir: Hiroşima'dan birkaç hafta önceki bir mektupta, Szilard Rusya'nın da nükleer silaha sahip olmakta gecikmeyeceği uyarısında bulunur. Terörün tırmanması sakıncaları karşısında bombanın gösterilmesini ama kullanılmamasını ister. Ne yazık ki o zamana değin Szilard'ın kaygı dolu önerilerine kulak asan Roosevelt, 1945 Nisanı'nda, meydanı Pentagon'un şahinlerine bırakarak ölür. Komünistlere yakınlık duyduğundan kuşkulanılan Szilard, artık Amerikalı yetkililerin gözünde istenmeyen kişidir. Hiroşima'dan sonra, biyoloji ve bilimkurguya yönelmek üzere fiziği bırakır.

*Big Science* [Büyük Bilim]? "Bu benim sevdiğim fizik türü değil ve hatta kendime bu fizik mi diye soruyorum." Biyoloji mi? Araştırmacının, banyosuna oturup oradan yeni bir kuramla fırlayacağı zaman henüz gelmedi." İşte bu nedenle, iddialı bir "kuramsal biyoloji"ye girişmek arzusundaki Szilard, Francis Crick, Max Delbrück ve ilk moleküler biyoloji uzmanlarıyla karşılaştı-

ğı alanlar olan bellek, yaşlanma ve "deneykabında evrim"e başlamadan önce bakterilerin istikrarlı büyümelerini sağlayan bir araç gerçekleştirdi (Kemostad). Dondurma ve yunus balıklarının zekâsının söz konusu olduğu şaşırtıcı küçük haberlerde,[4] Szilard barış ve silahsızlanma yönünde etkinlik göstermeyi bir an bile bırakmadan ütopyacı yeteneğini gösterir (bakınız *çerçeve içindeki metin*). Alışılmadık eğilimlerine ve açıksözlülüğüne Szilard son bir nitelik daha katıyordu: Marslıların öyküsünün son çevriminin de tanıklık ettiği gibi mizah (dramdan kaçınamamaktan doğan öfke de söz konusu olabilir...):

> Mars'tan gelen bir uzay aracı, 1900'e doğru Budapeşte'ye indi. Hemen sonra ayrıldı ama aşırı yüklü olduğu için en az yetenekli Marslıları Dünya'ya bıraktığı düşünülmektedir.

## İlerleme nasıl durdurulur

*The Mark Gable Foundation*'da (1963, Mark Gable Vakfı), Szilard onlarca yıl boyunca kendini dondurarak bir çağdan ötekine uçar. Sperm bankasının başarısını kaldıramamış ("Noel bebekleri" sözü veren banka, birkaç yıl sonra taleplere boğulur) ve parasını akıllıca yatırım yapmak isteyen bir milyarderle karşılaşır. "Daha şimdiden çok hızlanmış" olan bilimin ilerlemesi için herhangi bir şey yapma isteği bulunmadığından, anlatıcı ona bilimsel ilerlemeyi geciktirmek için bir şey yapmayı önerir. İşte bunun yolu:

> [...] Yılda otuz milyon doları olan bir vakıf kurabilirsiniz. Kanıtları güçlü olmak koşuluyla yetersiz araştırmacılar ödenek isteyebilir. Her biri on iki bilim adamından oluşan on kurul oluşturun ve bunlara bu istekleri aktarma görevi verin. En etkin bilimadamlarını laboratuvarlarından çekip alın ve bunları yıllık elli bin dolar maaşla başkan yapın. Yılın en başarılı bilimsel yayınlarına verilmek üzere yüz bin dolarlık ödüller verin.

Bu, ilerlemeyi ne bakımdan yavaşlatır?

> [...] Öncelikle, en başarılı bilimadamları laboratuvarlarından koparılıp alınmış olacaklar ve zamanlarını ödenek isteklerini aktarmakla geçirecekler. Sonra, yetersiz bilim işçileri kendilerine kuşkusuz basılabilecek sonuçlara ulaşmalarını sağlayacak verimli problemleri çözecekler. Birkaç yıl boyunca bilimsel üretimin son derece büyümesi olasıdır. Ama ancak apaçık olanı araştırarak bilim kısa sürede kurumuş olacaktır. Sosyete oyunu gibi bir şey olacaktır. Kimi konular ilginç gibi görünecek, kimileri de görünmeyecektir. Modalar ortaya çıkabilecektir. Modayı izleyenler ödenek alacak, ötekiler alamayacaktır. Ve hızla modayı izlemeyi öğreneceklerdir.

Bundan sonra anlatıcı vicdanı rahat olarak iki yüzyıl kalmayı tasarladığı dondurucu kabına dönebilir.

> [...] Eğer M. Gable bilimin ilerlemesine fren koyabilir ve böylece yaşama sanatına onu yakalama fırsatı verebilirse, dünya belki de iki yüzyıl sonra yaşanabilir bir yer olur.

Bu düşüş, Edgar Poe'nun *Some Words With A Mummy*'sini [Bir Mumyayla Küçük Bir Tartışma] (bakınız *Luigi Galvani, ya da kurbağa şöleni*) anımsatacak niteliktedir: Bu öykü şöyle biter:

> Gerçek şu ki bu yaşam ve bütün XIX. yüzyıl midemi bulandırıyor. Her şeyin tersine gittiğine inanıyorum. Üstelik, 2045'te kimin başkan seçileceği konusunda kaygılar taşıyorum. Bu nedenle, tıraş olup kahvemi kafama diker dikmez [...] kendimi iki yüzyıllığına mumyalıyorum.

# Penisilini bulmamış olan adam

Ressamlar, eski bir paletten yansıyan kurumuş basit resim parıltılarının, sanatçının en kusursuz resmi kadar güzel olduğunu söyler. En küçük canlı organizma, mikroskobun merceğinden ne denli gösterişsiz ve yabanıl görünse de, bizlerin alışık olduğumuz denli zengin ve karmaşık bir dünya gösterir. Van Leeuwenhoek'in ilk amiplerini gördüğünde biraz da mide bulantısıyla birlikte duyduğu ürküntüden sonra Pasteur'ün mikropları karşısında duyduğu hayranlık, biyoteknolojilerin ve aşıların gelişine öncülük ediyordu. Daha yakın bir dönemde, oldukça sıradan birkaç bakterinin gözlemlenmesi, René Dubois'yı (1901-1982) antibiyotiklerin keşfine ve küresel çevrebilim kavramına yöneltiyordu. Tamı tamına. Belki de Rönesans bilimadamları, mikroevren ve makroevren arasındaki sayısız uyumu uzun listeler biçiminde sıraladıklarında, bakteriden siyasal sistemlerimize bu birleşme türünü ve bu sürekli çevrimi düşünüyordu?

Aralarında Pulitzer ödülü kazanmış olanla birlikte otuz kadar kitap ve yaklaşık üç yüz bilimsel makale arasında Dubos, övgülerle dolu yaşamöykülerinden olmayan ilk yapıtlarından birisini Pasteur'e[1] adar. Burada, tersine, belki de ne biri ne de ötekinin hekim olmamasından kaynaklanan, her ikisinin de somut sorunlardan yola çıkmaları (birisi için biranın mayalanması, ötcki için tarımbilim) ve her ikisinin de bilim dalları ara-

sındaki sınırları, lobileri ve siyasal rastlantıları aşan bütün bir bilimin gerekliliğini sezmeleri bakımından gerçek bir işbirliği görülür.

> Kaslarımızın fibrininin, kanımızın albümininin, kemiklerimizin jelatininin, idrarımızın üresinin, bitkilerin liflerinin, meyvelerinin şekerinin, tohumlarının kök nişastasının... bu karmaşık organik maddelerin temel ana maddelerinin bitkilerce yeniden alınması, yeniden oluşturulması ve kendilerine yaşam kazandıranlara benzer yeni varlıklara besin olabilmeleri için yavaş yavaş su, amonyak ve karbonik asit durumuna indirgenmesi gerekir ve bu yüzyıllar boyunca böyle gider.

Organik maddenin bu çevriminin izini Dubos neredeyse bir yüzyıl önce, kimyaya atılmadan önce yine tarımbilimci olan (bir örnek çiftlik yapıp yönetti) Lavoisier'nin ölümünden sonra yayınlanan bir mektupta buluruz:

> Bitkiler, kendilerini çevreleyen havada, suda ve genellikle mineral evreninde yapıları için gerekli maddeleri tüketirler.
> Hayvanlar gerek bitkilerden, gerekse kendileri de bitkilerden beslenen başka hayvanlardan beslenirler, öyle ki kendilerini oluşturan maddeler, son çözümlemede, havadan ya da mineral evrenden alınmıştır.
> Son olarak, mayalanma, çürüme ve yanma sürekli olarak atmosferin havasına ve mineral evrene bitki ve hayvanların ödünç aldığı ana maddeleri verir. Üç evren arasındaki dolaşımı doğa hangi harika yöntemlerle gerçekleştirmektedir?

Ama Pasteur, Lavoisier'nin gözünden kaçan başka şeyler de görür:

[bu çevrimin evrelerinin incelenmesi] hayvanların ve bitkilerin çeşitli hastalıkları arasında birçok bağlantı kurar ve yozlaştırıcı ve bulaşıcı hastalıklar üzerine yapılan araştırmaların kuşkusuz ilk adımını oluşturur.

Yol çizilmiştir: INRA'dan (Ulusal Tarımbilim Araştırma Enstitüsü) 1921'de mezun olan Dubos kendini "olağanüstü dolaşım"ın evrelerinden birine: organik maddenin toprakta bulunan bakterilerce bozulması süreçlerine adar. Ciddi olarak daha sonraları okuyacağı Pasteur'den çok, Dubos meslek tutkusunu Pasteur Enstitüsü'ne sığınmış bir Rus mikrobiyolog olan Serge Winogradsky'ye (1856-1953) değin çıkarır. Winogradsky'ye göre mikropları laboratuvarda incelemek büyük bir yanılgıdır: Bunlar bütün etkinliklerini çevrelerinde, daha açık bir söyleyişle toprakta gösterirler. Amerika Birleşik Devletleri'ne gitmek üzere Fransa'yı terk eden Dubos ile Rutgers Üniversitesi'nde, humusun bozulması üzerine çalışırken karşılaşırız. Parlak bir doktora sahibi için alçakgönüllü bir çaba diyeceksiniz; Amerikan biyokimyasının üstatlarından biri ve New York Rockefeller Enstitüsü'nün güçlü araştırma patronu olan, DNA'yı kalıtsallığın dayanağı gibi gösteren ilk kişi olarak tarihe geçen Oswald Avery'ye (1877-1955) göre bu hiç de böyle değildir. Avery, Dubos'yu bürosuna davet eder ve içi beyaz toz dolu küçük bir tüp gösterir. Ona, "eğer bu maddeyi ayrıştırabilecek bir enzim bulabilirseniz çok daha ileri gidebiliriz. Bu da her tür olanağı önümüzde açardı[2]" der. Söz konusu madde, zatürreenin korkunç etmeni zatürree mikrobunu çevreleyen ve koruyan zardan alınmıştır. Dubos duraksamadan şu yanıtı verir: "Bu maddeyi ayrıştırmak için mikrop olmasaydı, bununla doğanın her yerinde karşılaşılırdı. Oysa durum böyle değil." Kusursuz bir yanıt. Geriye onu doğada yok eden şeyi bulmak kalıyor.

Avery'nin beyaz tozuna çılgınca bir iştah duyan bir enzim

bulabilmek için genç Dubos'ya ve tarımbilim tekniklerine iki yıl yeter (önce, benzer bakteri maddesiyle karşılaşılabilecek bir yer arar –bu da New York yakınlarındaki bir bataklıktır– sonra buradan biraz toprak alır ve laboratuvarda inceler). 1930'da çürüyen enzim, bir faredeki, bir tavşandaki, bir şempanzedeki zatürree iltihaplarını iyileştirir ama iyileştirici etkisinin yalnızca zatürreeyle sınırlı olmadığı sülfamitler kısa sürede bu enzimin yerini alır. Bu olağanüstü sülfamitlerin yine de zayıf bir noktası bulunmaktadır: İrinli, sözgelimi stafilokoklu yaralar bunlara inatla direnç göstermektedir. Ama iş buna kalsın: Tarımbilimci çalışmaya koyulur... ve buluşunu yapar. Yalnızca zatürree mikrobunu yok eden ilk enzimin tersine, "gramisidin", aralarında stafilokokların da yer aldığı bütün bakteri dizisi karşısında etkili olabilmektedir: İlk antibiyotik (doğrudan kullanımda son derece zehirli olan) 5 Ocak 1940'ta üretilir. Aynı yılın 24 Ağustosu'nda Oxford'da son derece şık ve geveze bir Avustralyalı araştırmacı olan Howard Florey, gramisidinin akrabası antibiyotik –zehirli olmayan– olan penisilin üzerine gürültü koparan bir makale yayınlar. Florey yaklaşık on yıl kadar Dubos'nun çalışmalarında yaptığı ilerlemeyi izlemiştir; onun titizliğine ve yeniliğine hayranlık duymaktadır. Biyologların çoğunun, sözgelimi Britanyalı Alexander Fleming'in (1881-1955) organizmanın bir mikrobik hastalıkla savaşabilmesi için ancak kendi organizmasına güvenebileceğine inandığı bir çağda Florey, organizma dışındaki bakteri solüsyonunun "toprakta ya da başka yerde" olduğunu düşünen Dubos'nun yolundan gider.

Tarihin cilvesi, penisilin ya da en azından onu salgılayan küf olan *Penicillium* on yıl önce bunun tedavi edici nitelikleri olabileceğini düşünme cesareti gösteremeyen Fleming tarafından gözlemlenmişti. Bruno Latour'a göre "Dubos penisilini bulur, daha doğrusu bilimler tarihinin en ilginç geçmişe yönelik

keşiflerden birisi aracılığıyla, Florey'yi, Fleming'in önemsiz olarak nitelendirdiği ve etkisi yeni bulduğu tirotrisininkine (gramisidinle yalıtılan) benzeyen bu küfle ilgilenmeye zorlar". Öyle ya da böyle, 1945 Nobel ödülü "penisilinin bulunuşu ve bunun birçok iltihaplı hastalıkları iyileştirici etkisi nedeniyle" Fleming'e, Florey'ye ve asistanı Ernst Chain'e verilmiştir. Antibiyotik kavramının gerçek bulucusu Dubos'dan geriye hiçbir iz kalmamıştır. Fleming buna itiraz etmez, Anglosakson yorumcular bu hatayı düzeltmek için hiçbir şey yapmaz ve Dubos'nun kendisi de sessizliğini korur. Yalnızca Florey, bilimler tarihinin gözünde penisilini bulmamış olan Dubos'yla birlikte Nobel'i almamış olmaktan duyduğu üzüntüyü bildirecektir.[3]

Ama Dubos'nun geçmişi bu (ödülün parasal değeri göz önünde bulundurulduğunda ortaya çıkan ekonomik ayrıntı değil) toplumbilimsel ayrıntıda durmaz: toprak bakterilerinin, insan toplumu ve onun toptan ekonomisi üzerinde söyleyeceği daha binlerce şey vardır. Birkaç yıl önce Avery için zatürree mikrobunun kapsülünü yok edebilecek mikrobu bulduğunda kendisine geçmişe yönelik olarak daha önemli görünen bir keşif daha yaptı: mikrop yok edici enzimi ancak başka bir besin kaynağı olmaması durumunda üretiyordu. Doğal koşullar altında, hiçbir şey salgılamıyordu. Ve burada organizmanın her düzeyine uygulanan bir biyolojik yasa söz konusudur: İşlev görmeyen bir kas, düşünmeyen beyin küçülür ve insan çevresel baskının etkisiyle kullanmadığı yetilerini yitirir (bakınız *çerçeve içindeki metin*). Hastanın zihinsel durumunun hastalığın evrimi üzerindeki etkisini ondan önce anlamış olan Pasteur gibi, Dubos da birey olarak insanı değil de kendi kendisinin bulduğu sanayinin çevreye yaptığı tehditlerin kurbanı olan insanlığın tümünü iyileştirme düşüncesine varır.

1973'te PNUE'nin (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) hazırlanmasında ve "*Think globally, act locally!*", "*Trend is not*

*destiny*" ya da "*Will the future!*" ["Küresel düşün, yöresel eylem koy!"; "Eğilim kader değildir!"; "Geleceği siz yaparsınız!"] gibi çeşitli ünlü sloganların oluşturulmasında belirgin bir etki yapar. Ayrıca insanlığın baş etmek zorunda olduğu en kötü sorunların listesini, çeşitli yanlarıyla bugün dünyanın bütün hükümetlerinin izlencesinde yer alan: nükleer tehdit, işsizlik ve onun getirdiği insanseverliğin yok olması, tropikal ormanların yok edilmesi ve yol açtığı iklimsel sonuçlar, aşırı nüfus, çevre kirliliği ve enerji ekonomilerine dayalı listeyi oluşturur. Köklü bir inanç sahibi kişi olarak, "aydın düşüncenin karamsarlığını iradenin iyimserliğiyle" bütünleştirmeyi öneren Dubos ölümünden kısa süre önce, herkesin almaya can attığı "Dubos Ödülü"nünü veren "René Dubos Center for Human Environments"ı kurar. Ödülü ilk kazananlar penisilini keşfeden Fleming, Florey ve Chain olmuştur! Dubos için şapkasını çıkarmanın ne güzel yolu!

## Gökfizikçi Cro-Magnon

René Dubos'ya kişisel olarak acı çektiren, ne zatürree mikrobu ne de Koch basili değil, ilk karısının zatürreeden ölmesi olmuştur. *Celebrations of Life*'da (Fransızca çeviri: Stock, 1981[4]), çevrenin ağır hastalıklar üzerindeki etkisine duyduğu ilgi bu döneme tarihlenir. Kısa süre sonra veremin tipik bir sanayi devrimi hastalığı olduğunu ve kısa sürede kır yaşamından kent yaşamına geçmek zorunda kalan halkın önemli bir kesiminin köklerinden sökülüp alınmasından kaynaklandığını gösterdi.

> İnsanların o derece kırılgan oldukları için her zaman her türlü ilaç ve tedaviye gereksinim duydukları düşüncesini terk etmenin gerektiğine bundan böyle inanıyorum. Tıp, insan doğasının yetilerini kabul etmeyi öğrenmek ve bize ait olan çevrenin içindeki anlamı kolaylaştırmak zorundadır. Bu yeni bilim [...] insan bedeninin homeostasi yoluyla yeni koşullara uyum gösterebileceğini –başlangıç durumuna geri dönerek– savunan

Claude Bernard'ınkiler de dahil olmak üzere var olan öğretilerin karşısında yer alır. Beden uyum sağlar, ama genellikle değişim geçirerek. Bütün biyolojik bilimlerin tarihi bunu doğrular. [...]

Burada da Dubos, Pasteur'ü yeniden yorumlar ve Güzel Sanatlar Okulu'nda yapılan tuhaf bir deneyi ortaya çıkarır: Bir çanın altına bir kuş kapatarak, Pasteur hayvanın oksijen azalmasına yavaş yavaş uyum göstermesini gözlemliyor, sonra boğulmadan önce kuşu kurtarıyordu. Aynı çanın altına başka bir kuş koyarak onun neredeyse hemen gerçekleşen ölümüne tanıklık ediyordu...

Sürdürdüğümüz uygar yaşamlarımız içinde, Taş çağının ilkel toplumlarının yaptığı gibi doğa içinde yaşama ve dünyayı onların algıladığı gibi algılama yetisini yitirdik. Binlerce yıllık tarih ve uygarlık döneminin ardından kimi Avrupalılar XVII. ve XVIII. yüzyıllarda, Amerika'nın vahşi çöllerinde ilkeller gibi yaşamaya karar verdiler. Bunlar orman kaçkınları olarak adlandırıldılar. Kıyı kesimlerinde kalacak ve toprağı ekecek yerde, bu Avrupalılar, Taş çağında olduğu gibi yaşamlarını avcılık ve toplamacılıkla sürdürdüler. İster Kanada'da Kayalık Dağlar'da isterse Sierra Nevada'da olsun, aralarından birçoğu birkaç yıl içinde bu yeni yaşam biçiminin anahtarını –bir hayvanın izini sürmek ya da doğanın ortasında yaşam sürmek– buldular.

Ders açıktır. Bu yetiler bizde her zaman var olmuştur ve koşullar gerektirdiğinde yeniden kendilerini gösterebilirler. Aynı biçimde, Cro-Magnon da bizim bütün düşünsel yetilerimize sahipti. Eğer bugün yeryüzüne gelse, pekâlâ gökfizikçi olabilirdi! İçimizde, uygar yaşamın sonunda köreltiği yetiler barındırmaktayız.

Ömer Hayyam, Ahmed Cebbar'ı kutsar,
Johannes Kepler, Gérard Simon'a teşekkür eder,
Christian Doppler yeri geldiğinde Jean-Louis Schlegel'i selamlar.
ve bu kitabın öteki kişileri,
Jean-Marc Lévy-Leblond'un ve
John L. Heilbron'un iyi niyetli ama keskin eleştirilerine
neler borçlu olduklarını bilirler.

# Notlar

## Önsöz: Taouni etkisi

1 Pierre Grenand, Christian Moretti, Henri Jacquemin, *Pharmacopées traditionnelles en Guyane*, ORSTROM Yayınları, 1987.
2 Sven Ortoli ve Nicolas Witkowski, *La Baignoire d'Archimède. Petite mythologie de la science*, Seuil, 1996 (*Arşimed'in Hamamı. Bir Bilim Söylenceleri Kitabı*, çev. Ömer Aygün, YKY, 2001).

## Ömer Hayyam: güzeller, şarap ve denklemler üzerine

1 Ömer Hayyam, *Rubaiyat*, Gallimard, 1958 (Fr. çev. Armand Robin).
2 Mary Shelley, *Frankenstein* (1818), Flammarion, 1979.
3 Amin Maalouf, *Samarcande*, Lattès, 1988, (*Semerkant*, çev. Ali Berktay, YKY, 2006)
4 Ahmed Djebbar, *Une histoire de la science arabe*, Seuil, 2000; Roshdi Rashed ve Ahmed Djebbar, *L'Œuvre algébrique d'al-Khayyam*, Halep, 1981.
5 *Quatrains de Khéyam*, J.-B. Nicolas, Paris, 1863.

## Bernard Palissy, kuramdan uygulamaya

1 Ernst Gombrich, *Studies in the Art of the Renaissance, III*, "The Form of Movement in Water and Air", Cornell Üniversitesi Yay., 1976.
2 Marie-Dominique Legrand, "Les fontaines d'après la *Récepte véritable* et les *Discours admirables* de Bernard Palissy", *Sources et Fontaines du Moyen Âge à l'époque baroque*'da (ortak yapıt), Honoré Champion, 1998.
3 Claude Grenet-Delisle, *Louis de Foix. Horloger, ingénieur, architecte de quatre rois*, Fédération historique du Sud-Ouest, 1998.
4 Emmanuel Lebret, *Les Infidèles de l'amour*, CNAM, 1990. Ayrıca bkz., ırmaksız bir yer olan genç bir Landes'lı kızın, kendini Louis de Foix'nın çekiciliğine kaptırdığı heyecanlı bir roman olan Fernand Lot'nun, *L'homme qui vola le fleuve* (1938, Aubéron, Bordeaux, 1995) adlı romanı.

## William Gilbert, manyetik filozof

1 William Gilbert, *De Magnete* (1600), Basic Books, 1958.

## Hiçten her şeye, en küçük ayrıntısıyla: Johannes Kepler

1 Özellikle Gérard Simon, *Kepler, astronome astrologue (Gallimard*, 1979 ["Astrolog Gökbilimci Kepler"]); Alexander Koyré, *Du Monde clos à l'Univers infini* (PUF, 1962 ["Kapalı Dünya'dan Sonsuz Evrene"]); Gerald Holton, *Thematic Origins of Scientific Tought* (Harvard Üniversitesi Yay., 1973 ["Bilimsel Düşüncenin Tematik Kökenleri"] — bir bölümü, *L'Invention scientifique*'de (PUF, 1982 ["Bilimsel Buluş"]) Fransızcaya çevrilmiştir; ve Fernand Hallyn, *La structure poétique du monde: Copernic, Kepler* (Seuil, 1987 ["Dünyanın Şiirsel Yapısı: Kopernik, Kepler"]).
2 Arthur Koestler, *Les Somnanbules* ("Uyurgezerler"), Calman-Lévy, 1960.
3 Johannes Kepler, *L'Étrenne*, Fr. Çev. Robert Halleux, CNRS-Vrin, 1975.
4 *A.g.y.*
5 B. Perrin ve P. Tabeling, "Les dendrites" ("Danditler"), *La Recherche*, 232, cilt 22, 1991.

## Peiresc'in mumyaları

1 Jean de La Fontaine, Épître à M. Fouquet ("M. Fouquet'ye Mektup"), *Œuvres diverses* ("Çeşitli Yapıtlar").
2 Pierre Paul Rubens, *Correspondance* ("Yazışma"), Ch. Ruelens, Anvers, 1887.
3 Nicolas Fabri de Peiresc, *Mémoires sur les Mommyes* ("Mumyalar Üzerine Anılar").
4 Pierre Gassendi, *Peiresc*, Belin, 1992.
5 Sidney H. Aufrère, *La Momie et la Tempête. Nicolas Claude Fabri de Peiresc et la curiosité egyptienne en Provence au début du 17e siècle* ("Mumya ve fırtına. Nicolas Calude Fabri de Peiresc ve 17. yüzyıl Başında Taşra'da Mısır İlginç Eşyaları"), A. Bartélémy, Avignon, 1990.

## Sir Harvey, kurbağa ve cadı

1 Paolo Rossi, "Le cœur et la génération", *La Naissance de la science moderne en Europe*, Seuil, 1999.
2 Geoffrey Keynes, *The Life of William Harvey*, Clarendon Press, Oxford Üniversite Yay., 1966, 1978.

## Yaptakçı Isaac Newton

1 William Stukeley, *Memoirs of Sir Isaac Newton's Life*, 1752.
2 Gérard Simon, "Les machines au XVIIe siècle: usage, typologie, résonances symboliques", *Revue des sciences humaines*, no 186-187, 1982-1983.
3 Richard Westfall, *Newton*, Flammarion, 1994.
4 Andrew Hodges, *Turing ou l'Énigme de l'intelligence*, Payot, 1998.

## Denis Papin, tencereden söylenceye

1 Charles Cabanes, *Denys Papin*, Paris, 1935.
2 Steven Shapin, "Invisible Technicians", *A Social History of Truth*, The University of Chicago Press, 1994.
3 Denis Papin, *La manière d'amollir les os et de faire cuire toutes sortes de viandes en fort peu de temps et à peu de frais...*, Paris, 1682.
4 Denis Papin, *Nouvelle Manière pour lever l'eau par la force du feu*, Paris, 1707.
5 Charles Armand Klein, *Denis Papin. Illustre savant blésois*, C. L. D. Chambray, 1978.

## Bir melek geçti: Nicolas Fatio de Duillier

1 Richard Westfall, Newton (*a.g.y.*); Frank E. Manuel, *A Portrait of Isaac Newton* (Da Capo, 1968); Loup Verlet, *La Malle de Newton* (Gallimard, 1993); John Fauvel vd., *Let Newton Be* (Oxford University Press, 1988).
2 Betty Jo Teeter Dobbs, *The foundations of Newton's Alchemy*,Cambridge University Press, 1975 – Fransızca çeviri: *Les Fondements de l'alchimie de Newton* ("Newton Simyasının Temelleri"), Trédaniel, 1981.
Claude Anne Lopez, *Le Sceptre et la Foudre. Benjamin Franklin à Paris*, Mercure de France, 1990.
3 John Maynard Keynes, "Newton, le dernier des magiciens", *Alliage*, 22, Bahar 1995.
4 Betty Jo Teeter Doobs, *The Janus Faces of Genius*, Cambridge University Press, 1991.
5 Daniel Vidal, *Le Malheur et son Prophète. Inspirés et sectaires en Languedoc calviniste 1685-1725*, Payot, 1983.

## Lapon'dan Bacon'a: Pierre Louis Moreau de Maupertuis

1 Maupertuis, Relation d'un voyage au fond de la Laponie... (1733).
2 Maupertuis, *La Vénus physique* (ve *Lettre sur le progrès des sciences*, Diderot, 1997.
3 Francis Bacon, *La Nouvelle Atlantide* (1627, "Nova Atlantis), Garnier-Flammarion, 1995.

## Lomonosov, ya da kahramanın donuşu

1 Irina Gouzevitch, "La Russie est la patrie des élépahts", Pnina Abir-Am (yön.), *La Mise en mémoire de la science*, Éditions des archives contemporaines, 1998.
2 *Mikhail Vasilievitch Lomonossov on the Corpuscular Theory*, Harvard University Press, 1971. Ayrıca bakınız: B. N. Menchoutkin, *Russia's Lomonossov, Chemist, Courtier, Physicist, Poet*, Princeton Üniversitesi Yay., 1952.

## Lazzaro Spallanzani, cehennemde bir doğabilimci

1 Rubem Fonseca, *Bufo et Spallanzani*, Grasset (Fr. çev.), 1985.
2 *Resultati di esperienze sopra la riproduzione della testa nelle lumache terrestri* (1782-84); Spallanzani'nin yapıtlarının tam bibliyografyası *Lazzaro Spallanzani e la biologia del sette*

*cento*, Biblioteca della rivista di storia delle scienze medicale e naturalli, cilt XXII (1982)'de bulunmaktadır.

## Luigi Galvani, ya da kurbağa şöleni

1 Mary Shelley, *Frankenstein or The Modern Prometheus*, 1818, (fr. çev.) Garnier-Flammarion, 1979.
2 "Über säure Reaktion des Muskels nach dem Tode", 1846.
3 Mary Shelley, *Frankenstein, a.g.y.*
4 Jean Rostand, *Les Origines de la biologie expérimentale, a.g.y.*

## Darwin ailesinde, büyükbaba

4 Jean Rostand, *Les Origines de la biologie expérimentale, a.g.y.*
1 Desmond King-Hele, *Erasmus Darwin, A Life of Unequalled Achievement*, de la Mare, 1999.
2 Anne Vincent-Buffault, *Histoire des larmes*, Rivages, 1986.
3 Erasmus Darwin, *A Plan for the Conduct of Female Education in Boarding Schools*, 1797.
4 Ann B. Shteir, *Cultivating Women, Cultivating Science, Flora's Daughter and Botany in England, 1760-1860*, John Hopkins Üniversitesi Yay., 1996.

## Bir şekilden ötekine: Lichtenberg, Chladni, vd.

1 Lichtenberg'in yapıtları (*Le Miroir de l'âme*, *Consolation à l'adresse des malheureux qui sont nés un 29 février*, vd. Fransa'da José Corti yayınevinden çıkmıştır.
2 Jérôme Cardan, *Ma vie*, Belin, 1991.
3 Lichtenberg, *Aphorismes* (*Aphorismus*), (Fr. çev.) Marc de Launay, Findakly ve Alexandre, 1986.

## Franklin ve Rumford: Paris'te iki Amerikalı

1 Franklin hakkında ve onun üzerine eksiksiz bir kaynakça için: Claude Fohlen, *Benjamin Franklin*, Payot, 2000.
2 Claude Anne Lopez, *Le Sceptre et la foudre. Benjamin Franklin à Paris*, Mercure de France, 1990.
3 Guizot, *Madame de Rumford*, Crapélet, 1841.
4 René Champeix, *Savants méconnus, inventions oubliées* (Dunot, 1966); G.I. Brown, *Count Rumford*, 1999).

## Bahçıvan elli, sıcak yürekli insan, ya da Aimé Bonpland'ın üç yaşamı

1 Philippe Foucault, *Le Pêcheur d'orchidées*, Seghers, 1990; ayrıca bakınız, Nicolas Hossard, *Aimé Bonpland...*, L'Harmattan, 2001.
2 Florence Trystram, "Aimé Bonpland en Arjentine", *Les Naturalistes français en Amérique du sud*'de, Tarihsel ve Bilimsel Çalışmalar Komitesi, 1995.

## Eugène Gaspard Robertson'un karşı konulmaz yükselişi

1 Eugène Gaspard Robertson, *Mémoires récréatifs, scientifiques et anecdotiques* (cilt I), Café-Clima, 1985.
2 Tek (ve dikkate değer) yaşamöyküsü: François Levie, *E. G. Robertson. La vie d'un fantasmagore*, Le Préambule, Montreal, 1990.
3 Eugène Gaspard Robertson, *La Minerve, vaisseau aërien* (2. basım: Viyana, 1804; yeniden basım: Paris, 1820).
4 Terry Castle, *The Female Thermometer*, Oxford Üniversitesi Yay., 1995.
5 Dupuis-Delcourt (Robertson'la bir uçuşa katılan), *Des ballons dans les fêtes publiques*, 1846.

## Jean-Baptiste Biot: bir adam, bir göktaşı

1 Émile Picard, "La vie et l'œuvre de J.-B. Biot", Enstitü'nün halka açık yıllık oturumu, Paris, 1927.
2 Maurice Dumas, Arago. *La jeunesse de la science* (Belin, 1987); François Arago, *Histoire de ma jeunesse* (Christian Bourgois, 1985).
3 Jean-Baptiste Biot, *Recherches sur plusieurs points de l'astronomie egyptienne*, Paris, 1823.
4 Jean-Baptiste Biot, *La Vérité sur le procès de Galilée*, Paris, 1858.
5 Jean-Baptiste Biot, *Relation d'un voyage fait dans le département de l'Orne, pour constater le réalité d'un météore observé à l'Aigle le 6 floreal an 11* ["6 Floreal yı 11'de l'Aigle'de Gözlemlenen Bir Meteorun Gerçekliğine Tanıklık Etmek İçin Orne Vilayetine Yapılan Bir Yolculuğun Öyküsü"] (Enstitü'nün emriyle yayınlandı), Paris, thermidor an XI.

## Hans Christian Oersted, ya da düşünülemeyen deney

1 John L. Heilbron, *Electricitiy in the 17th and 18th centruies*, Berkeley Üniv. Yay., 1979.
2 Johann Wilhelm Ritter, *Fragments posthumes tirés des papiers d'un jeune physicien (Vademecum à l'usage des amis de la nature)* [Fr. çev.], Premières Pierres, 2001.

## Edgar Poe'nun bilimi

1 Edgar Allen Poe, *Contes, essais, poèmes*, (Fr. çev.) Robert Laffont, "Bouquins", 1989.
2 Stephen Jay Gould, *Les Quatre Antilopes de l'Apocalypse*, Seuil, 1995
3 Edward Harrison, *Le Noir de la nuit* (Fr. çev.), Seuil, 1990.
4 *In* Georges Walter, Enquête sur Edgar Allen Poe, Phébus, 1998.
5 John L. Heilborn, "From Horsehair to Lightning Rods", *Nature*, 401, 23 Eylül 1999.

## Ada Lovelace, makinenin ruhu

1 André Maurois, *Byron*, Le livre moderne illustré, 1930.
2 Alison Winter, "A Calculus of Suffering", C. Lawrence ve S. Shapin (yön.), *Science Incarnate*'de, Chicago Üniv. Yay., 1998.

3 L. F. Menabrea, "Sketch of the Analytical Engine Invented by Charles Babbage", *Bibliothèque universelle de Genève*, 82.
4 Dorothy Stein, *Ada, A Life and a Legacy*, MIT Press, 1985. Öteki yaşamöyküsü yazarları arasında: Doris Moore, *Ada, Countess of Lovelace: Byron's Legitimate Daughter* (Murray, 1977); Betty Toole, *Ada, the Enchantress of Numbers* (Strawberry Yay., 1992).
5 James A. Second, "Electricity and the Creation of Life in Victorian England", D. Gooding, T. Pinch, S. Schaffer (yön.), *The Uses of Experiment*'da (Cambridge Üniv. Yay., 1989).

## Evcilleştirilmiş Darwin

1 Charles Darwin, *Autobiographie*, Belin, 1985.
2 John Bowlby, *Charles Darwin*, PUF, 1990.
3 *Le Voyage de Gonneville et la Découverte de la Normandie par les Indiens du Brésil*, Leyla Perrone-Moisés'in inceleme ve yorumu, Chandeigne, 1995.
4 Jemmy'le buluşmanın eksiksiz öyküsü R. D. Keynes (yön.) *Journal du Beagle: The Beagle Record*, Cambridge Üniversitesi Yay., 1979'da bulunmaktadır.

## Christian Doppler'e bir tren

1 "Akustiche Versuche auf der Niederlandischen Eisenbann, nebst gelegentlichen Bemerkungen zur Theorie des Hrn. Prof. Doppler; vom Dr. Buijs Ballot zu Utrecht", *Annalen der Physik und Chemie*, 11, 1845.
2 "Uber das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels" (Çiftyıldızların Rengi Üzerine...), 1842.
3 Alec Eden, *The Search for Christian Doppler*, Springer, 1992.

## James Maxwell'in yumuşak çarkları

1 Martin Goldman, *The demon in the Aether*, Paul Harris Yay., 1983.
2 Alex Sossinsky, Nœuds. *Genèse d'une théorie mathématique*, Seuil, 1999.
3 Robert Louis Stevenson, La Flûte de Pan, 1876, Martin Gardner, *Great Essays in Science*'da, Oxford Üniversitesi Yay., 1997.

## Gecede sabun köpükleri: Joseph Plateau

1 Charles Ford, *Joseph Plateau, pionnier oublié*, Ulusal Sinematografi Merkezi Arşiv Servisi, 1983.
2 Alexei Sossinsky, *Nœuds, A.g.y.*

## Lépold Hugo'nun romantik geometrisi

1 Léopold Hugo, *La Théorie des cristalloïdes élémentaires*, Gauthier-Villars, 1867.
2 Raymond Queneau, "Un Hugo géomètre", *Bords*, Hermann, 1963. 1907'de matematikçi Émile Fourrey *Curiosités géometriques*'inde "Géometrie hugomoïdale" bölümünü Léopold'a ayırıyordu.

3 André Blavier, *Les Fous littéraires*, Cendres Yay., 2000.
4 Benoît Mandelbrot, *Les Objets fractales*, Flammarion, 1975.

## Jacob Balmer'in büyülü formülü

1 Heinz Balmer, *Johann Jakob Balmer*, yaşamöyküsünc not, Bâle Tarih Kurumu, 1961.
2 Hagenbach, *Naturwissenchaft*, 9, 451, 1921.
3 Dominique Proust, *L'Harmonie des sphères*, Seuil, 2001.
4 Jacob Balmer, "Notiz über die Spektrallinien des Wasserstoffs", *Annalen der Physik*, 1885.
5 S. Rozental (yön.), *Niels Bohr, His Life as seen by his Friends and Colleages*, Elsevier, 1967.
6 John L. Heilbron, Thomas Kuhn, "The Genesis of the Bohr Atom", *Historical Studies in the Physical Sciences*, 1969. Aynı J. L. Heilbron bilim ve kilise (binasıyla da) arasındaki ilişkiler sorunuyla da ilgilendi: *The Sun in the Church*, Harvard Üniversitesi Yay., 1999.
7 Jorge Luis Borges, *L'Aleph*, Gallmard, 1967.

## Mikroskobik bir tutku: Ramón y Cajal

1 1937'de İngilizce'ye çevrildi ama Fransızca'ya çevrilmedi: *Recollections of my Life*, Memoirs of the American Philosophical Society. Buna karşın *L'opus magnum, Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés* (1909) yalnızca İngilizce'ye çevrildi.

## D'Arcy Thompson: bir uzam, iki tür

1 "L'origine des formes" (N. Witkowski'nin yönettiği özel sayı), *La Recherche*, dizi dışı, 305, Ocak 1998.
2 D'Arcy Thompson, *Forme et Croissance*, Seuil, 1994 (kısaltılmış basım).
3 D'Arcy Thompson, A Glossary of Greek Birds (Clarendon Yay., 1895); A Glossary of Greek Fishes (Oxford Üniversitesi Yay., 1945). Ayrıca bakınız, Antikçağ'da oyun ve oyuncaklar üzerine küçük inceleme, *Greece and Rome* (1933, *Alliage*, 44, Sonbahar 2000'de çevrildi); yazar burada yüzyıllardır kaybolmuş olan bir Yunan tekerlemesinin ezgisini bulmuştur.
4 Ruth D'Arcy Thompson, *D'Arcy Wentworth Thompson. The Scholar Naturalist*, Oxford Üniversitesi Yay., 1958.

## Charles Wilson, sisteki fizikçi

1 Goethe, *La Forme des nuages* ve *Essai de théorie météorologique* (Fr. çev.), Premières Pierres, 1999. Luke Howard konusunda bakınız: Richard Hamblyn, *The Invention of Clouds*, Picador, 2001.
2 P. Galison, A. Assmus, "Artificial Clouds, Real Particles", *The Uses of Experiment*, D. Gooding, T. Pinch, S. Schaffer (yön.), Cambridge Üniversitesi Yay., 1989.
3 C. T. R. Wilson, *A Theory of Thundercloud Electiricity*, Proccedings of the Royal Society, 1956.
4 C. T. R. Wilson, "Ben Nevis 60 Years ago", *Weather*, 309, 10-1954.

## Christian Birkeland, elektromanyetik peygamber

1 Lucy Jago, *The Northern Lights*, Hamish Hamilton, 2001.

## Kahramanın donuşu (2): Alfred Wegener

1 Martin Schwarzbach, *Wegener, le père de la dérive des continents*, Belin, 1985.
2 Nicolas Witkowski, "L'honneur retrouvé de Jacques Deprat", *Sciences et Avenir*, Temmuz 1991.
3 H. E. Le Grand, *Drifting Continents and Shifting Theories*, Cambridge Üniversitesi Yay., 1991.

## Diğerleri arasında bir Marslı: Leo Szilard

1 George Marx, *The Voices of The Martians*, Akedemiai Kiado, Budapeşte, 1997; "Fizikai Szemle", cilt 49, 5 Mayıs 1999.
2 P. M. Harman, *The Natural Philosophy of James Clerk Maxwell*, Camridge Üniversitesi Yay., 1998.
3 Leo Szilard, "Über die Entropie Verminderung in einem Thermodynamischer System bei Eingriffen intelligenter Weswn" (Akıllı Bir Varlığın Etkisiyle Termodinamik Bir Sistemin Antropisinin Azalması Üzerine), *Zeitschrift für Physik*, 8 Ocak 1982.
4 Leo Szilard, *La Voix des dauphins* (Fransızca çeviri), Denoël, 1962.

## Penisilini bulmamış olan adam

1 René Dubos, *Louis Pasteur, franc-tireur de la science*, La Découverte, Bruno Latour'un önsözü.
2 Jean-Paul Escande, "Il faut rendre à Dubos...", *Les Cahiers de Science et Vie*, 56, Nisan 2000.
3 Wai Chen, *Comment Fleming n'a pas inventé la péniciline* (Les Empêcheurs de penser en rond, 1996) ve Ronald Hare, *The Birth of Penicilin* (Allen ve Unvin, 1970).
4 Aşağıdaki parça: *The World of René Dubos*'dan (Henry Holt, 1990) çevrilmiştir.

# Dizin


Akupunktur 84
Aldini, Giovanni 105
Aldrovandi, Ulisse 45
Alembert, Jean Le Rond d' 82
Algarotti, Francesco 87
Ampère, André Marie 163, 164, 201, 202
Andersen, Hans Christian 166
Antartika 84, 170
Antibiyotik 275, 278, 279
Arago, François 67, 133, 139, 140, 153, 154, 155, 171, 210, 290
Arcueil Derneği 115, 154
Arı (hücreleri) 242
Aristoteles 15, 20, 50, 240, 241
Arkhangelsk 89
Arkhimedes 15, 16, 65, 219, 220
*Arthur Gordon Pym'in Serüvenleri...* 170
Ateş Adası 187
atom bombası 269, 271, 272
av 185
Avery, Oswald 277, 279
Ay 30, 36, 60, 123, 170, 179, 231, 268
aydınlanma, ayrıca bakınız renk ve eter.
Ayla (ve şan) 246

Babbage, Charles 171, 177, 178, 180, 291
Bachelard, Gaston 170
Bacon, Francis 29, 51, 84, 85, 172, 285
Bağdat 13, 16
Bakteriler 277
Balmer, Jacob 6, 225, 226, 227, 228, 229, 287
balon pisti, *bkz.* balon.
balon 10, 97, 114, 124, 131, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 169, 170, 211, 242, 249, 261
Bassi, Laura 97
Bate, John 59, 61
Baudelaire, Charles 141, 169, 210, 215
Bay, Zoltan 268
*Beagle* 186, 187, 189, 286
Békésy, George von 268
Berlin Akademisi 83
Bernard, Claude 281
Bernoulli, Jacques ve Jean 73, 82, 83, 85, 86
Berthollet, Claude Louis 154
beyin 176, 179, 233, 279
Bichat, Xavier 107, 108
*Big Bang* 173, 259
*Big Science* 22, 272
bilgisayar 20, 176
*Bilimlerin İlerlemesi Üzerine Mektup* 84
billursu (kristaloid) 218, 222
*Binbir Gece Masalları* 13
Biot, Jean-Baptiste 6, 67, 128, 146, 148, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 290
Birkeland, Christian 6, 72, 84, 252, 253, 254, 255, 256, 288
bitkibilim (botanik) 117, 139, 141
Bode yasası 39
Boerhaave, Hermann 199
Bohr, Niels 225, 228, 229, 287
Bolivar, Simon 140, 142, 143
Bologna 97, 105, 107

Bonnet, Charles 100
Bonpland, Aimé 5, 7, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 286
Borges, Jorge Louis 229, 289
*Botanik Bahçesi* 115, 120, 139
Bougainville, Louis Antoine 188, 191
Boulton, Matthew 115
Boyle, Robert 65, 66, 90, 91, 92, 136, 209
böcekler 54, 107, 172, 186, 241, 242
Brahé, Tycho 35, 166
Breguet, Louis-Clément 196
Breton, André 123
Brewster, Edward T. 61, 251
Brocken tayfı 246
Budapeşte 268, 269, 273, 290
budunbilimleri 84
Buffon, Georges-Louis 97, 98, 213, 245
buhar makinesi 68, 136
bukalemun 44, 49
burç ışığı 256
burgaç 20, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 205
Button, Jemmy 184, 187, 189, 190
Buys Ballot, Christophe 193, 194, 195, 196, 197
büyücülük 36, 51
Büyük Petro 90
Byron, Lady 14, 169, 177, 178
Byron, Lord 176, 179, 181

Cambridge 27, 29, 50, 74, 113, 176, 185, 200, 213, 214, 227, 228, 241, 246, 247, 248, 255, 288, 289, 290
Camisard 75
Campanella 45, 171
Cardan, Jérôme 61, 127, 286
Carnot, Lazare 15
Carnot, Nicolas Léonard Sadi 136
Cassini, Jean-Dominique 34, 65, 72, 80, 82, 85
cehennem 5, 14, 60, 70, 95, 116, 147, 285
Celsius, Anders 81
ceza direği 76
Champollion, Jean-François 172
Châtelet, Émilie du 86, 87
Chladni, Ernst Friedrich 5, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 286
Chladni şekilleri 166
cin, *bkz.* büyücülük.
Clairaut, Alexis 81
Colbert 67
Coleridge, Samuel Taylor 114, 115, 116, 118, 169
Conté, Nicolas 151
Cook, James 137, 188, 191
Cordouan (feneri) 19, 23
Corneille, Pierre 65, 118
Cro-Magnon 280, 281
Crosse, Andrew 179, 180
Curie, Pierre 30, 31
Cuvier, Georges 139

*Çalınan Mektup* 263
çevrebilim 275
çokyüzlü 218, 221

D'Arcy, Thompson 6, 37, 172, 199, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 289
Dalton, John 247
dandrit 38
Darboux, Gaston 213
Darwin, Charles 113, 141, 185, 186, 187, 288
Darwin, Erasmus 105, 113, 286
Darwin, Francis ve George 113
Darwin, Robert 125
David, Louis 132
Davy, Humpry 135, 171
De Foe, Daniel 232
*De Magnete* 28, 30, 31, 33, 284
*De Motu cordis...* 50
değirmen 20, 58, 59, 136
deha 19, 57, 71, 99, 180
Delbrück, Max 272
demiryolu 194
denizaltı 60, 67
Deprat, Jacques 264, 265, 290
Descartes, René 16, 35, 81, 87, 90, 202
Dickens, Charles 181, 227

Diderot, Denis 213, 285
diri kesimi 108
doğal kuşak 98
Doppler etkisi 194, 196
Doppler, Christian 6, 123, 193, 194, 195, 282, 288
Doyle, Arthur Conan 227
dönüşümler (kuramı) 240
Dryden, John, 31
Du Bois-Reymond, Emil 104
Dubos, René 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 290
Dumas, Alexandre 141, 287
duygu 116
düğümler 214
düş 36, 48, 67, 75, 98, 115, 133, 150, 151, 154, 163, 164, 167, 174, 191, 225, 230, 235, 251, 257, 259

Eddington, Arthur 173
eğitim 20, 50, 120, 156, 195, 232, 248
Einstein, Albert 57, 173, 200, 204, 227, 254, 270, 272
elektrik makinesi 105, 106, 109, 110, 124
elektrik pili 105, 165
elektrik, ayrıca bakınız Galvani pili, Volta
elektromanyetik top 254
elektromanyetizm 153, 161, 163, 203, 252
elektrostatik 105, 124, 248
elektroşok 108
El-Harizmi 15
elmas 28, 33, 93, 166
en az çaba (ilkesi) 79, 244
Encke, Johann Franz 170
eter 92, 202, 205
etki 123
*Étrenne (L')* 37, 284
Eukleides15, 220
Euler, Leonhard 83, 84, 90, 92
*Evreka* 39, 70
*Evren* 267
Evrim (kuramı), ayrıca bakınız Darwin, Charles 118, 243

Fabre, Jean Henri 243
Faraday, Michael 135, 164, 178, 201, 202, 203, 204, 214, 251
Fatio de Duillier, Nicolas 5, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 285
fenakistiskop 210
Fermi, Enrico 267, 269, 272
Figuier, Louis 68
FitzRoy, Robert 184, 187, 191
Fizeau, Hippolyte 196
*Fizik Venüs* 83
Flamel, Nicolas 73
Flaubert, Gustave 214
Fleming, Alexander 278, 279, 280, 290
Florey, Howard 278, 279, 280
Fludd, Robert 35, 51, 171
fraktal 83, 221
Francia, José Gaspard 140
*Frankenstein* 14, 103, 104, 106, 112, 179, 283, 286
Franklin, Benjamin 5, 108, 115, 119, 130, 131, 132, 133, 135, 136, 146, 174, 175, 180, 285, 286
Friedrich, II. 82, 83, 85
Friedrich, Caspar David 247
Fuseli, Henry 112

Gabor, Dennis 268
Galapagos 186
Galileo 35, 36, 155, 219, 231, 241
Galvani, Lucia 105, 109
Galvani, Luigi 5, 64, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 110, 200, 230, 248, 274, 286
Garnerin, Jacques ve Elisa 147, 150, 151
Gassendi, Pierre 43, 45, 48, 284
Gautier, Théophile 46
Gay-Lussac, Louis Joseph 139, 146, 148, 153, 154, 170
gaz (kinetik gazlar kuramı) 92, 201, 247
Germain, Sophie 125
Gilbert William 26, 27, 28, 29, 30, 31, 163, 254, 284
Goethe, Wolfgang von 125, 164, 173, 175, 229, 239, 247, 289

Golgi, Camillo 233, 234, 236
Gonneville, Paulmier de 188, 189, 288
Gouget, Émile 68, 69
Gould, Stephen Jay 171, 287
göktaşı 67, 127, 128, 146, 152, 153, 157, 197, 218, 262, 287
Göttingen 124, 125, 128
Guizot, François 133, 135, 157, 286
*Gulliver'in Yolculukları* 28
Guyane 283
güneş saati 58
Güneş 29, 30, 32, 39, 45, 50, 58, 93, 100, 197, 200, 207, 208, 209, 233, 237, 253, 254, 256, 257
güvercin 62, 99
güzellik 116, 215

Halley, Edmund 67, 127
harikalar 43
Harvey, William 5, 45, 47, 50, 51, 52, 53, 54, 284
Hawking, Stephen 177, 284
Hayyam, Ömer 5, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 282, 283
hazım 98, 99
Helmholtz, Hermann von 204
Héloïse ve Abelard 110
Herschel, Caroline ve William 177
Herschel, John 179
Hertz, Heinrich 204
hesap makinesi, ayrıca bakınız bilgisayar 170
hidrodinamik, *bkz.* akışkanlar.
hidrojen 147, 170, 206, 211, 224, 226, 227, 269
hiyeroglif 46, 48, 49, 81, 172
*Hoffmann Masalları* 96
holografi 268
Hooke, Robert 61
Howard, Luke 247, 268
Hugo, Léopold 6, 76, 216, 217, 221, 288
Hugo, Victor 76, 93, 217, 223
Humboldt, Alexandre von 104, 133, 138, 139, 140, 142, 154, 165, 173, 247, 261
Hutton, James 199
Huxley, Aldous ve Julian
Huxley, Thomas Henry 113
Huygens, Christiaan 65, 66, 67, 73

Io 76
ısı, ayrıca bakınız kalorik 132, 134, 135

İbnü'l-Heysem 209
ipler (kuramı) 205, 226
İskoçya 199, 200, 246

Jefferson, Thomas 119
jeoloji 97, 124, 186, 199
Joséphine de Beauharnais 139
Jussieu, Antoine Laurent de 137, 138

kalıtım 113
kalorik 131, 136
kan 20, 33, 47, 50, 67, 98
Kant, Imanuel 90, 164, 165
kara gece (çelişkisi) 172, 173
kedi 44, 45, 51, 69, 105, 170
Kelvin, Lord 74, 204, 205
Kempelen, Wolfgang von 148, 171, 174, 175
Kepler, Johannes 5, 15, 29, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 172, 225, 226, 228, 229, 244, 269, 282, 284
Keynes, John Maynard 71, 285
*Kıtalar ve Okyanusların Kökeni* 262
kıtaların kayması 138, 260, 264
kimya 38, 91, 132, 133, 148, 149, 164, 165
Kircher, Athanase 46
Koenig, Samuel 37, 85
konuşma makinesi 148, 175
Kopenhag 161, 164
Kotzebue, Auguste von 149
kozmik ışıklar
*Kozmografik Giz*
*Körler Üzerine Mektup* 213
kurbağa 5, 10, 45, 50, 51, 54, 55, 64, 95, 99, 103, 106, 200, 284, 286
Küba 138, 231

La Condamine, Charles Marie de 82, 86
La Fontaine, Jean de 44, 284
La Mettrie, Julien Offray de 83, 116
Lamarck, Jean-Baptiste 118
Langevin, Paul 31
Laplace, Pierre Simon de 74, 133, 148, 153, 154
Laponya 79, 81, 82, 84, 86, 87
Lavoisier, Antoine 91, 108, 127, 133, 276
Lavoisier, Marie-Anne 132-135
Le Sage, George-Louis 74
Leibniz, Gottfried Wilhelm 67, 73, 74, 85, 90
Leidenfrost, Johann Gottfried 211
levhaların tektoniği, *bkz.* kıtaların kayması.
Lévi-Strauss, Claude 260
Leyde şişesi 106
Lichtenberg şekilleri 126
Lichtenberg, Georg Christoph 5, 123, 124, 125, 126, 129, 286
Linné, Carl von 114, 116, 117, 121
Locke, John 72, 213
Lomonosov, Mihail 5, 89, 90, 91, 92, 93, 285
Londra Akademisi, *bkz.* Royal Society.
Lovelace, Ada 6, 64, 171, 176, 180, 181, 287
Lunar Society 115, 119, 121

Maëlzel, Johann ve Leonard 147, 174
makine 58, 180
Malherbe, François de 47
Mallarmé, Stéphane 169
Malraux, André 264
Manhattan (projesi), ayrıca bakınız atom bombası 269, 271, 272
manyetik alan 29, 126, 198, 201, 203,
manyetizm ayrıca bakınız elektromanyetizm
Marat, Jean-Paul 146
Marconi, Guglielmo 109
Marot, Clément 21
*maté* 140
*Mathematical Magick* 59
Maupertuis, Pierre Louis Moreau de 5, 11, 37, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 285
Maurois, André 176, 287
Maxwell cini 270
Maxwell, James 6, 20, 38, 74, 92, 166, 180, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 244, 247, 270, 271, 288, 290
maymun 7, 48, 118, 232
Melek 5, 71, 151, 167, 285
Menabrea, Luigi 178, 288
Mendel, Gregor 195
Mendeleyev, Dimitri 88, 92
meridyen 79, 80, 81
Mersenne, Marin 45, 46
Mesmer, Franz Anton 108, 131, 133, 147
mesmerizm 132, 146, 177
*Metafizik Venüs* 83
meteoroloji 196, 197, 246, 247, 250, 261
mıknatıs, *bkz.* manyetizm.
Mısır 43, 44, 45, 47, 84, 138, 146, 155, 220, 253, 254, 256, 284
Mısırbilim 48
mikroevren, makroevren 20, 22, 23, 275
mikroskop-teleskop 83, 93, 98, 173, 231, 232, 233
*Minerva* (la) 149
Möbius, Auguste Ferdinand 212
Molyneux (problemi) 213
Morin, Bernard 213
Morrison, Jim 145
Mozart, Wolfgang Amadeus 57, 131, 194
Mumya 10, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 103, 104, 146, 168, 171, 274, 284
Mutlak sıfır 91
mutluluk 17, 73, 138, 140, 174, 186, 226
Müzik 125, 225
müzik aleti 80, 125, 194
*Mysteries of Nature and Art* 59, 62

Napoléon 57, 109, 115, 125, 139, 142, 151, 174
*Naturphilosophie* 126, 163, 165
Needham, John 97
Neumann, John von 269, 270, 271
Newton, Isaac 5, 11, 29, 35, 56, 57, 58, 59, 61, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 87, 90, 106, 136, 155, 172, 200, 202, 209, 211, 213, 261, 284, 285
Nostradamus 45
Novalis 165
nöron 230, 233, 236, 239

Ocagne, Maurice d' 220
Oersted, Hans Christian 6, 126, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 201, 202, 203, 248, 287
Offenbach, Jacques 86
Orr (ırmağı) 199, 205
Ostwald, Wilhelm 165
oyuk Dünya (kuramı) 170

Palissy, Bernard 5, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 283
Papin, Denis 5, 58, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 285
paraşüt 150
Paris Bilimler Akademisi 73, 79, 82, 85, 154, 218
Parisliler 146
Pascal, Blaise 57, 145
Pasteur, Louis 22, 97, 155, 156, 162, 275, 276, 277, 279, 281, 290
Patagonya, *bkz.* Ateş Adası.
Peiresc, Nicolas Claude Fabri de 5, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 284
penisilin 278
Perrin, Jean 221, 284
Peru 80, 82, 86, 139, 142
Piccard, Auguste ve Xavier 149
piramit 52, 84
Pitt, William 121
Planck, Max 228, 264
Plateau, Joseph 6, 205, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 288
Poe, Edgar 6, 43, 103, 104, 105, 147, 148, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 263, 274, 287
Poincaré, Henri 252
Poisson, Denis 125, 154
pompa 66, 67, 105
Pope, Alexander 71
Porta, Jean-Baptiste 27, 28, 45, 61
Pouchet, Archimède 22, 251
Priestley, Joseph 114, 119, 180
*Principia...* (*Doğal Felsefelerin Matematik İlkeleri*) 72, 73, 87
protoplazma 236, 237
Puşkin, Aleksandr 93

Quételet, Adolphe 210

Ramón y Cajal, santiago 6, 230, 231, 232, 289
Réaumur, Antoine de 97, 244
Reichenbech, Karl von 180
renk 8, 9, 92, 125, 135, 139, 194, 195, 196, 210
retina 208, 209, 210, 211, 233
Reynolds, Jeremiah 170
Ribera, Francis 60
Richmann, Georg 91
Rimbaud, Arthur 75, 147
Ritter, Johann 126, 162, 165, 287
Rivière, Louis 68
Robertson, Eugène Gaspard 6, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 170, 287
Robertson, Guillaume-Eugène ve Dimitri 150
Rosenfeld, Léon 228
Rostand, Jean 95, 100, 101, 106, 286
Rousseau, Jean-Jacques 116, 117, 162, 220
Rousseau, Pierre 162, 220
Royal Institution 135, 178
Royal Society 58, 60, 66, 67, 73, 97, 170, 180, 289
*Rubailer* 12, 13, 14, 15
Rubens 44, 45, 284
ruh 30, 39, 41, 54, 77, 98, 116

Rumford, Benjamin Thompson, kontu 133
Rutherford, Ernst 227, 228, 248, 249

saat 22, 23, 46, 95, 99, 100, 107, 148, 156, 212, 256, 261
sabun baloncukları 242
Saint-Petersburg 90, 91
Saint-Petersburg Akademisi 90, 148
salyangoz 62, 94, 100, 101, 262
satranç 148, 171, 235, 236
Satürn 32, 39, 72, 201, 211, 254
Saunderson, Nicholas 213, 214
Schelling, Friedrich von 164, 165
Seebeck, Thomas 125
sekme 97
sensorium 116
ses 10, 54, 70, 91, 123, 125, 153, 162, 166, 194, 195, 261
Shakespeare, William 31, 51
Shelley, Mary 14, 103, 104, 105, 106, 112, 115, 120, 179, 283, 286
Shelley, Percy Bysshe 105
simya 71, 72, 73, 171, 285
sinema, *bkz.* Plateau.
sis odası 247, 249, 250
Small, William 115
Snider-Pellegrini, Antonio 258, 261
Soba 131, 134, 136
Somerville, Mary 177
Sommerfeld, Arnold 227
*Somnium* 36
Spallanzani, Lazzarro 5, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 285
spektroskopi 227
Stevenson, Robert Louis 205, 240, 288
Stonehenge 51
Stukeley, William 57, 284
Sue, Eugène 145, 232
Swedenborg, Emanuel 171
Swift, Jonathan, *bkz. Gulliver'in Yolculukları.*
simetri 37, 123, 167, 269
Szent-Györgyi, Albert 268
sürekli devinim 60
Szilard, Leo 6, 267, 269, 270, 271, 272, 273, 290

Şamanlık 7, 140
şampanya 148
*Şehrazat'ın Bin İkinci Masalı* 171

Tait, Peter Guthrie 204, 270
Tanrı 15, 17, 35, 38, 44, 71, 72, 74, 75, 76, 93, 99, 110, 167, 176, 197, 210, 217, 220, 229, 237, 243
Taouni (*Brosimum acutifolium*) 7, 8, 10, 11, 283
tapir 242
teknisyen 65, 66, 69
telgraf 246
Teller, Edward 269, 272
teozofi 71
termodinamik, *bkz.* Isı.
termoelektrik 126
Thomson, Joseph John 247, 248
timsah 45, 48, 49, 220, 243
*Titanic* 15
Titien 22
Toepffer, Rudolf 259
topoloji 212
Turing, Alan 61, 284
tutulma 24, 233
*Türlerin Kökeni* 118, 141
Tyndall, John 206

uçurtma 131

vahşilik 189
Valencia 154, 232
Van Leeuwenhoek, Antoine 231, 233, 275
Vatikan 151
Vaucanson, Jacques 174
Vernadski, Vladimir 92
Verne, Jules 149
Vernet, Horace 217
Victor, Paul-Émile 263
Vinci, Leonardo da 11, 19, 22, 23, 39
Volta, Alessandro 97, 106, 107, 109, 124, 147, 149, 165

Voltaire 11, 79, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 94, 98, 100, 101, 116, 213

Watt, James 64, 68, 115, 199
Wegener, Alfred 6, 259, 260, 261, 262
Weiss, Pierre 31
Wells, Herbert George 237, 271
Wheatstone, Charles 178
Widmannstäten figürü 128
Wigner, Eugene 268, 269, 272
Wilkins, John 56, 59, 60, 61
Wilson, Charles Thomson Rees 6, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 289
Winogradsky, Serge 277
Wolf, Christian von 90
Wollstonecraft, Mary 120
Wordsworth 115

yalvaç 77
yapay döllenme 98
yayıntı 29, 31
yeniden dirilme (canlanma) 96, 102
yerçekimi 71, 75, 172, 173, 179, 248, 261
yeryüzü manyetizmi 254
yılan balığı
yıldırım 91, 105, 108, 124, 126, 127, 146, 162, 218, 226, 246, 249, 254, 255, 262
yıldırımsavar 162
*Yoksul Richard'ın Almanağı* 131
yuvar 39, 218, 254

*x* (bilinmeyen) 16, 222, 223
X ışınları 70, 204, 248, 250

Zoom 146
*Zoonomia* 115, 116, 117, 118

**İLKGENÇLİK KİTAPLIĞI**

**Adalet Ağaoğlu**
Duvar Öyküsü
**Itır Arda-Seyran Deniz** (haz.)
Her Güne Bir Oyun
**Enis Batur** (haz.)
Gütenberg Gökadasına Gezi
Sahici Trenler İçin Oyuncak Kitap
**Adnan Binyazar**
Dede Korkut
**Jean-François Bouvet** (haz.)
Ispanaktaki Demir ve Diğer Yerleşik Düşünceler Üzerine
**Miguel de Cervantes Saavedra**
Don Kişot
**Gülten Dayıoğlu**
Yeşil Kiraz
Yeşil Kiraz 2
**Daniel Defoe**
Robinson Crusoe
**Sir James George Frazer**
Altın Dal
**Memet Fuat**
Yunus Emre
Karacaoğlan
Tevfik Fikret
Pir Sultan Abdal
Şinasi
Ahmet Haşim
Namık Kemal
Köroğlu
Dadaloğlu
**Joan Manuel Gisbert**
Robot Kadının Gizemi
**Jacques le Goff**
Gençlere Avrupa Tarihi
**Jacop Grimm - Wilhelm Grimm**
Grimm Masalları I - II
**Ted Hughes**
Demir Adam- Demir Kadın
**Joseph Rudyard Kipling**
Cengel Kitabı

**Selim İleri** (haz.)
İlkgençlik Çağına Öyküler I - II
**Sven Ortoli-Nicolas Witkowski**
Arşimed'in Hamamı
**Nicolas Witkowski**
Bilimlerin Duygusal Tarihi
**Hubert Reeves**
Kuşlar, Harika Kuşlar
Yeryüzünün Acısı
**J.K.Rowling**
Harry Potter ve Felsefe Taşı
Harry Potter ve Sırlar Odası
Harry Potter ve Azkaban Tutsağı
Harry Potter ve Ateş Kadehi
Harry Potter ve Zümrüdüanka Yoldaşlığı
Fantastik Canavarlar Nelerdir,
Nerede Bulunurlar?
Çağlar Boyu Quidditch
**Mine Söğüt**
Sevgili Doğan Kardeş
**Michel Tournier**
Cuma
**Ayfer Tunç** (haz.)
Belki Varmış Belki Yokmuş

**OKUL ÇAĞI KİTAPLIĞI**

Aisopos Masalları
**Hans Christian Andersen**
Andersen Masalları
**J.M. Barrie**
Peter Pan
**Gülten Dayıoğlu**
Okyanuslar Ötesine Yolculuk
Kenya'ya Yolculuk
Mısır'a Yolculuk
Meksika'ya Yolculuk
Hindistan'a Yolculuk ve Nepal Gezisi
**Tarık Demirkan** (haz.-çev.)
Her Güne Bir Masal
**Ted Hughes**
Balina Nasıl Balina Oldu

**Cemal Süreya**
Aritmetik İyi Kuşlar Pekiyi
**Ülkü Tamer**
Şeytanın Altınları
Günışığı Hoşça Kal
**Roland Topor**
Alis Harfler Diyarında
**Orhan Veli**
Nasrettin Hoca Hikâyeleri
La Fontaine'nin Masalları
**Tahsin Yücel**
Anadolu Masalları

**GENEL KÜLTÜR**

**Claude Bauez-Sydney Picasso**
Mayaların Kayıp Şehirleri
**Gérard Bessiére**
İsa Beklenmedik Tanrı
**Jean Boisselier**
Buda'nın Bilgeliği
**Anne-Marie Delcambre**
Allahın Resulü Hz. Muhammed
**Michel Kaplan**
Bizans'ın Altınları
**Alain Dister**
Rock Çağı
**Jean Bottéro / Marie-Joseph Stéve**
Evvel Zaman İçinde Mezopotamya
**Georges Jean**
Yazı İnsanlığın Belleği
**Alessondro Vezzosi**
Leonardo da Vinci / Evren Bilimi ve Sanatı
**Hervé Duchéne**
Troia Hazineleri veya Schliemann'ın Düşü
**Roland ve Françoise Etienne**
Antik Yunan / Bir Keşfin Arkeolojisi
**Marie-Laure Bernadac / Paule du Bouchet**
Picasso: Dâhi ve Deli
**Jean Vercoutter**
Unutulmuş Mısır'ın İzinde
**Nicholas Werth**
1917 Rus Devrimi

Daha önce *Arşimed'in Hamamı, Bir Bilim Söylenceleri Kitapçığı* ile tanıdığımız fizikçi yazar Nicolas Witkowski, bu kez okuyucuyu genellikle "sıkıcı" olarak kabul edilen geleneksel bilim tarihi anlatmak yerine son derece keyifli bir yolculuğa davet ediyor.

*Bilimlerin Duygusal Tarihi*'nde okuyucu, "...kurbağaların karnını yaran ve büyücülerin cinsiyetlerini araştıran bir cerrahla, havai fişekli uçurtmalar yapan bir Newton'la, bir düzine salyangozun kafasını kesen bir Voltaire'le ve atomun çekirdeğini büyülü bir formülle aydınlatan İsviçreli bir ilkokul öğretmeniyle" karşılaşacak; "Leonardo da Vinci'nin en sıradan düşüncelerinden romantik bilim adamlarının en verimli sezgilerine dek bilimsel düşüncenin taslaklarını izleyecek ve edebi, gizemli ve büyülü köklere uzanan baş döndürücü derinlikleri" ölçecek.

Benzeri olmayan, alışılmadık bir bilim tarihi...

ISBN 978-975-08-1180-7
30 YTL
9 789750 811807